SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 1

1.1. EMPREENDEDOR 3

1.2. CONSULTORIA 4

1.2.1. Equipe Técnica 4

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – *Checklist* do Termo de Referência emitido pela SEMAS/PA

ANEXOS

ANEXO 1 – ART E CTDAM – Empreendedor, Consultoria e Equipe técnica.

ÍNDICE DE LEGENDAS

Tabela 1. Dados do Empreendedor.....3

Tabela 2. Dados da Empresa responsável pelo estudo.....4

Tabela 3. Equipe Técnica.....5

1. APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), assim como seu respectivo relatório de Impacto Ambiental (RIMA), serve como instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), o qual é parte integrante do processo de licenciamento ambiental. No EIA deverá ser apresentado o detalhamento do levantamento técnico, enfatizando as medidas mitigadoras e compensatórias aos possíveis impactos decorrentes da instalação e operação do empreendimento. O desenvolvimento do presente estudo visa cumprir as exigências impostas pela Lei Federal n.º 6.938/81, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto Federal n.º 99.274/90, tornando-se uma exigência nos Órgãos Ambientais brasileiros a partir da Resolução do CONAMA n.º 001 de 23/01/86.

O presente EIA foi elaborado pela equipe técnica da Ambientare – Soluções Ambientais Ltda., mediante contratação pela Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A., no contexto do processo de Licenciamento Prévio (LP) do Terminal LDC Tapajós, situado em área de Zona Portuária, segundo o Plano Diretor Municipal de Rurópolis (Lei municipal nº 239 de 10 de outubro de 2006).

O Terminal LDC Tapajós foi projetado para realizar operações de transbordo de cargas, constituídas por grãos, a saber, soja e milho, originados da região Centro-Oeste e transportados até o empreendimento por meio da rodovia BR-163 (MT-PA).

Os estudos foram desenvolvidos com base nas diretrizes propostas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS/PA, contidas no Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da ETC LDC Tapajós, em conformidade com a legislação vigente.

Este trabalho foi elaborado com base em dados e informações primárias obtidos através dos levantamentos de campo realizados por profissionais de diversas especialidades e de pesquisas em fontes secundárias relacionadas aos temas vinculados ao empreendimento.

O estudo ora apresentado encontra-se estruturado em dois volumes, a saber:

- Volume 1 – Estudo de Impacto Ambiental
- Volume 2 – Anexos e Apêndices do Estudo de Impacto Ambiental

A ordenação de capítulos adotada segue a itemização proposta pelo Termo de Referência para o Estudo emitido pela SEMA/PA, com pequenas adaptações no intuito de propiciar uma melhor análise dos dados apresentados. A estrutura adotada no presente EIA é apresentada a seguir:

- Capítulo 1 – Apresentação
- Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento
- Capítulo 3 – Regulamentação Aplicável e Programas

- Capítulo 4 – Áreas de Influência
- Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental
- Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos
- Capítulo 7 – Programas Ambientais
- Capítulo 8 – Análise Integrada
- Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental
- Capítulo 10 – Conclusão
- Capítulo 11 – Cálculo de Compensação Ambiental
- Capítulo 12 – Referências Bibliográficas
- Capítulo 13 – Lista de Siglas e Glossário

A fim de garantir o tratamento de todos os itens relacionados no TR e facilitar a localização das informações solicitadas no Estudo, segue, no Apêndice 1, uma Lista de Verificação (Checklist), onde o conteúdo do TR é relacionado à itemização deste relatório, com indicação da página ou código do mapa onde se encontra a informação pretendida.

1.1. EMPREENDEDOR

Tabela 1. Dados do Empreendedor.

LOUIS DREYFUS COMMODITIES
Louis Dreyfus Commodities
Razão Social: Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.
Nome Fantasia: LDC
CNPJ: 47.067.525/0001-08
CTF: 6340579
CTDAM: 5973
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12º ao 14º, Bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP
Telefone: (11) 3039-6947 ou (11) 3039-5191
E-mail: george.takahashi@ldcom.com
Representante Legal
Nome: George Alberto Takahashi / Luis Rheingantz Barbieri
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14, bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP
Telefone: (11) 3039-6947
Pessoa de Contato
Nome: Rodrigo Katachinski
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14, bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP
Telefone: (11) 3039-6947
E-mail: rodrigo.katachinski@ldcom.com

1.2. CONSULTORIA

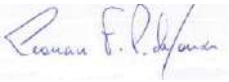
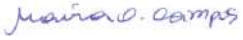
Tabela 2. Dados da Empresa responsável pelo estudo.

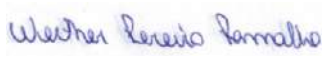
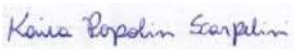
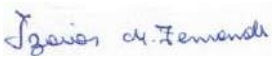
AMBIENTARE
Razão Social: AMBIENTARE – Soluções Ambientais Ltda.
Nome Fantasia: AMBIENTARE
CNPJ: 08.336.849/0001-42
CTF: 4985049
CTDAM: 2011
Endereço: SCS Qd. 07, Bloco A, nº 100, Ed. Torre Pátio Brasil, sala 1026, Bairro Asa Sul, Brasília/DF
Telefone: (61) 3322-0886
E-mail: felipe@ambientare-sa.com.br
Representante Legal
Nome: Felipe Mourão Lavorato da Rocha
CTF: 2075146
CTDAM: 3048
Endereço: SCS Qd .07, Bloco A, nº 100, Ed. Torre Pátio Brasil, sala 1026, Bairro Asa Sul, Brasília/DF
Telefone: (61) 3322-0886
Pessoa de Contato
Nome: Felipe Fleury
Endereço: SCS Qd.07, Bloco A, nº 100, Ed. Torre Pátio Brasil, sala 1026, Bairro Asa Sul, Brasília/DF
Telefone: (61) 3322-0886
E-mail: fleury@ambientare-sa.com.br

1.2.1. Equipe Técnica

Na tabela a seguir estão relacionados os profissionais que integraram a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo. As Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs e Cadastro Técnico de Atividade de Defesa – CTDAM dos profissionais responsáveis por cada área de estudo, registrados junto aos Conselhos de Classe competentes, seguem apresentadas no Anexo 1.

Tabela 3. Equipe Técnica.

Profissional	Formação / Registro Profissional	ART	Atuação	Assinatura
Felipe Mourão Lavorato da Rocha	Geógrafo – Especialista em Tecnologia Ambiental (UFMG) e Gerenciamento de Projetos (MBA-FGV); CREA: 14788/D-DF; CTF: 2075146; CTDAM: 3048	20150012155	Coordenador Geral	
Michael Dave Cançado Goulart	Biólogo – Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre (UFMG); CRBio 37.046/4-D; CTF: 1619002; CTDAM: 4079	2015/02921	Coordenador Técnico	
Ana Beatriz Ulhoa Cobalchini	Engenheira Ambiental – Especialista em Gestão Ambiental de Empresas e Saneamento Ambiental (FGF-CE); CREA: 17646-D/DF; CTF: 6253879; CTDAM: 6419	20150039893	Coordenadora de Projetos	
Pedro Navarro Cardoso Vale	Geógrafo – Mestre em Evolução Crustal e Recursos Naturais (UFOP); CREA: 159974/D-MG; CTF: 5920157; CTDAM: 5843	20150041570	Coordenador do Meio Físico, Analista de Geomorfologia e Ruído	
Renato Moisés Tenório Cavalcante	Geólogo (UnB); CREA: 21244/D-DF; CTF: 5998021; CTDAM: 5438	-	Analista de Geologia, Hidrogeologia, Espeleologia e Paleontologia	
Leonam Furtado Pereira de Souza	Engenheiro Agrônomo (UFRA); CREA: 1792/D-PA; CTF: 526325; CTDAM: 4074	-	Analista de Pedologia	
Maira Campos	Bióloga - CRBio: 57927/04-D; Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos; Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos – (UFMG.)	2015/04297	Analista de Qualidade da Água (microbiológicos)	
Luciene Valladares de Andrade	Bióloga – Especialista em Ecologia e Limnologia (UFRJ); CRBio: 96082/RJ; CTF: 3151257; CTDAM 6417:	2-15428/15-E	Analista de Qualidade da Água (físico-químico)	
Profissional	**Formação / Registro Profissional**	**ART**	**Atuação**	**Assinatura**
Tarcilla Valtuille de Castro	Bióloga – Mestranda em Ciências Florestais	2014/09858	Coordenadora de Fauna	

Profissional	Formação / Registro Profissional	ART	Atuação	Assinatura
Guimarães	(UnB); CRBio: 76.237/04-D; CTF: 4904035; CTDAM: 3560			
Werther Pereira Ramalho	Biólogo – Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais (UFAC); CRBio: 76942/04-D; CTF: 4912908; CTDAM: 3179	2015/03890	Coordenador de Fauna	
Kaira Popolin Scarpelini	Bióloga (UEG); CRBio: 76610/04 - D ; CTF: 5173578; CTDAM: 4076	2015/03101	Coordenadora de Fauna	
Vitor Nelson Teixeira Borges Junior	Biólogo – Doutor em Ecologia e Evolução (UFRJ); CRBio: 55.482/02;; CTDAM 6395:	201500603	Analista de Herpetofauna	
Marlyson Jeremias Rodrigues da Costa	Biólogo – Doutorando em Biodiversidade de Biotecnologia (Bionorte); CRBio: 103044/06; CTF: 3603632; CTDAM 6344:	201500477x	Analista de Mastofauna	
Paul François Colas Rosas	Biólogo – Mestre em Zoologia (UNESP); CRBio: 56630/01-D; CTF:1580112 ; CTDAM 6380:	201500452	Analista de Quiropterofauna	
Izaias Médice Fernandes	Biólogo – Doutor em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (INPA); CRBio: 51750/D; CTF:1243045 ; CTDAM 6390:	2015/00491	Analista de Ictiofauna	
Kleber do Espírito Santo Filho	Biólogo – Doutor em Ciências Ambientais (UFG); CRBio: 49712/04D; CTF: 1980620; CTDAM 4840:	2015/00494	Analista de Entomofauna	
Luciano Emmert	Engenheiro Florestal – Mestre em Ciências Florestais (UNB); CREA: 14200/D-DF; CTF: 2471069; CTDAM: 2798	20150047381	Coordenador de Flora	
Camilla Lemos e Pinheiro	Engenheira Florestal (UnB); CREA: 21238/D-DF; CTF: 6281815; CTDAM: 6435	20150024413	Analista de Flora	
Fábio Resendes Rodrigues	Geógrafo (PUC/UNICEUB); CREA: 20.329/D-DF; CTF: 4102644; CTDAM: 6093	20150006652	Analista do Meio Socioeconômico	
Profissional	**Formação / Registro Profissional**	**ART**	**Atuação**	**Assinatura**

Profissional	Formação / Registro Profissional	ART	Atuação	Assinatura
Alan Francisco de Carvalho	Sociólogo – Especialista em Políticas Públicas (UFG); Especialista em Direito Agrário (UFG); Especialista em Gestão e Planejamento Turístico (ECA - USP / Faculdade Cambury); CTF: 26822; CTDAM: 4536	-	Analista do Meio Socioeconômico	
Leonardo Gontijo Vieira Gomes	Bacharel em Direito e Engenheiro Civil; Mestre em Administração com ênfase em responsabilidade social (PUC-MG). OAB 111902/ MG	-	Analista jurídico	
Marina Neiva de Oliveira	Arqueóloga (PUC); CTF: 5561444; CTDAM: 6416.	-	Coordenadora do Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural	
Ana Beatriz Ulhoa Cobalchini	Engenheira Ambiental – Especialista em Gestão Ambiental de Empresas e Saneamento Ambiental (FGF-CE); CREA: 17646-D/DF; CTF: 6253879; CTDAM: 6419	20150083300	Coordenadora de Geoprocessamento	

SUMÁRIO

2.1. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 1
2.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS 2
2.3. LOCALIZAÇÃO 3
2.3.1. Proximidade com outros empreendimentos 5
2.4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 6
2.4.1. Alternativas Locacionais 6
2.4.1.1. Terminal LDC Tapajós 6
2.4.1.2. Ramal rodoviário de acesso 21
2.4.2. Alternativas Tecnológicas 24
2.4.2.1. Premissas 24
2.4.2.2. Caracterização das Alternativas 25
2.4.2.3. Alternativas tecnológicas de estruturas portuárias para carregamento de barcaças 25
2.4.2.4. Alternativas tecnológicas para movimentação de granéis agrícolas 28
2.4.2.5. Alternativas tecnológicas para armazenamento de grãos 29
2.5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 30
2.5.1. Desenvolvimento Operacional 31
2.5.2. Expectativa de Movimentação de Cargas 31
2.5.3. Caracterização das Operações 32
2.5.4. Fluxo Operacional do Terminal 32
2.5.5. Capacidade de Carregamento e Descarregamento 33
2.5.5.1. Operação em épocas de estiagem 34
2.5.6. Movimentação de Embarcações 34
2.5.6.1. Movimentação de Pequenas embarcações na área do empreendimento 34
2.5.7. Movimentação de Caminhões 35
2.5.7.1. Cenários Práticos 36
2.5.8. Infraestrutura Portuária 36
2.5.8.1. Píer Flutuante de Grãos 36
2.5.8.2. Píer de apoio 38
2.5.8.3. Pórtico de apoio da correia transportadora 38
2.5.8.4. Bacia de Atracação 38
2.5.9. Infraestrutura Retroportuária 40
2.5.9.1. Sala de Classificação e Amostragem 40

2.5.9.2. Estruturas de descarga, movimentação e armazenamento de granéis sólidos vegetais....41
2.5.9.3. Portaria (Gate)....42
2.5.9.4. Estacionamento de caminhões....42
2.5.9.5. Apoio para Motoristas....43
2.5.9.6. Estacionamento de veículos leves....43
2.5.9.7. Prédios Administrativos....43
2.5.9.8. Prédios Operacionais....45
2.5.9.9. Balanças Rodoviárias....48
2.5.9.10. Tombadores/Moegas....48
2.5.9.11. Silos e ou Armazéns....49
2.5.9.12. Balança de Fluxo....49
2.5.9.13. Central de Geradores....49
2.5.9.14. Tanques de Diesel....49
2.5.9.15. Central de Resíduos....50
2.5.9.16. Lavador de Máquinas....50
2.5.10. Infraestrutura de Apoio do Terminal....50
2.5.10.1. Abastecimento de Água....50
2.5.10.2. Sistema de Esgotamento Sanitário e Tratamento de Efluentes....51
2.5.10.3. Sistema de Drenagem Pluvial....52
2.5.10.4. Proteção contra Incêndio....53
2.5.10.5. Gerenciamento de Resíduos Sólidos....54
2.5.11. Infraestrutura viária de acesso....58
2.5.11.1. Projeto de Engenharia Rodoviária....59
2.6. METODOLOGIA E INFRAESTRUTURA....75
2.6.1. Métodos e Técnicas de Execução....75
2.6.1.1. Limpeza do terreno....75
2.6.1.2. Terraplanagem....76
2.6.1.3. Obras civis....77
2.6.1.4. Pavimentação....79
2.6.1.5. Canteiro de Obras....79
2.7. VALOR DO EMPREENDIMENTO....85
2.8. CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO....85
2.9. GERAÇÃO DE EMPREGOS....87
2.9.1. Fase de Implantação....87

2.9.1.1. Empregos Diretos.....87
2.9.1.2. Empregos Indiretos.....88
2.9.1.3. Jornada de Trabalho.....89
2.9.1.4. Distribuição da Mão-de-Obra durante a Obra.....89
2.9.2. Fase de Operação.....91
2.9.2.1. Empregos Diretos.....91
2.9.2.2. Empregos Indiretos.....92
2.10. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO.....93
2.10.1. Geração de Efluentes.....93
2.10.2. Geração de Resíduos Sólidos.....93
2.10.3. Emissões Atmosféricas.....97
2.10.4. Ruídos Ambientais.....97
2.11. MEDIDAS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES.....98

APÊNDICES

APÊNDICE 2 – Caderno de Mapas

ANEXOS

ANEXO 2 – Projetos de Engenharia Conceitual.

ANEXO 3 – Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Santarém

ANEXO 4 – Declaração do Cadastro Nacional De Usuários De Recursos Hídricos – CNARH-ANA do empreendimento

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Quantitativos de movimentação de cargas na Fase I do Terminal LDC Tapajós..... 32
Tabela 2. Quantitativos de movimentação de cargas na Fase 2 do Terminal LDC Tapajós..... 32
Tabela 3. Estimativa da capacidade de recepção e expedição de cargas..... 33
Tabela 4. Capacidade de armazenamento de grãos no Terminal LDC Tapajós..... 49
Tabela 5. Gestão e Destinação final de Resíduos Sólidos..... 54
Tabela 6. Previsão de volume de terra a ser movimentado para a implantação do ramal rodoviário..... 65
Tabela 7. Fator N confome tipo de revestimento do pavimento..... 67
Tabela 8. Volumes de terra a serem movimentados durante a implantação do ramal rodoviário..... 68
Tabela 9. Tempo de recorrência considerados para Itaituba/Mirituba..... 69
Tabela 10. Classificação do *runoff* de acordo com classificação da área..... 70
Tabela 11. Coordenadas dos vértices das áreas de empréstimo do projeto de implantação do Terminal LDC Tapajós (DATUM SIRGAS, 2000)..... 76
Tabela 13. Volumes de terra a serem movimentados para execução do Terminal LDC Tapajós..... 77
Tabela 14. Cronograma executivo do Terminal LDC Tapajós..... 86
Tabela 15. Empregos diretos durante as obras de implantação da Fase I do Terminal e do ramal rodoviário..... 87
Tabela 16. Empregos diretos durante as obras de implantação da Fase II do Terminal..... 88
Tabela 17. Distribuição da mão-de-obra ao longo do período de implantação do Terminal LDC Tapajós e ramal rodoviário de acesso..... 90
Tabela 18. Empregos diretos gerados na operação do Terminal LDC Tapajós – Fase I..... 91
Tabela 19. Empregos diretos gerados na operação do Terminal LDC Tapajós – Fase II..... 92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parâmetros de Comparação entre Modais de Transporte 3
Figura 2. Mapa com a localização do Terminal LDC Tapajós 4
Figura 3. Localização dos acessos rodoviários até o terreno destinado à implantação do Terminal LDC Tapajós por meio do km 30. 5
Figura 4. Corredores terrestres de escoamento da produção para cada uma das alternativas 7
Figura 5. Corredores hidroviários de escoamento da produção para cada uma das alternativas 8
Figura 6. Alternativas locacionais estudadas para a implantação do ramal rodoviário de acesso ao Terminal LDC Tapajós a partir do acesso existente do km 30 22
Figura 7. Pier fixo estaqueado. 26
Figura 8. Pier flutuante fixado com espias metálicas e pilares e blocos de concreto 26
Figura 9. Píer Flutuante ancorado com amarras, ancoras e poitas 27
Figura 10. Rotas de transporte do Terminal LDC Tapajós 31
Figura 11. Píer Flutuante e Balsa Auxiliar 37
Figura 12. Pier de apoio às obras de implantação e operação 38
Figura 13. Áreas de fundeio e bacia de evolução do empreendimento. 39
Figura 14. Quadro Esquemático da sala de coleta e amostragem de grãos 41
Figura 15. Bloco de prédios administrativos e de serviços do Terminal LDC Tapajós 44
Figura 16. *Gates* para caminhões 46
Figura 17. Locais de deposição de solos moles em áreas de bota-fora. 64
Figura 18. Layout Geral do canteiro de obras 81

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Terminal LDC Tapajós é um projeto da Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. (LDC Brasil), Companhia de atuação Global no ramo de commodities agrícolas e presente no Brasil há mais de 70 anos. Este empreendimento será localizado na margem direita do rio Tapajós na região de Santarenzinho, município de Rurópolis (PA), em local preparado e dedicado à movimentação e transbordo de granéis sólidos de origem vegetal (granéis agrícolas), entre eles soja, milho, entre outros.

A movimentação dos granéis agrícolas se dará a partir do planejamento e carregamento dos caminhões graneleiros nas regiões produtoras e agricultáveis localizadas na região Centro-Oeste do Brasil, preponderantemente no norte do Estado do Mato Grosso, que transportarão a carga de grãos até o Terminal LDC Tapajós. Neste local, os caminhões serão recebidos, os granéis agrícolas descarregados, armazenados e embarcados em barcaças graneleiras, operação denominada como transbordo de cargas, objeto deste licenciamento ambiental, onde seguirão viagem pela Hidrovia Tapajós-Amazonas-Pará, até os terminais marítimos do Porto de Vila do Conde, localizados no munícipio de Barcarena (PA). Nestes terminais, os granéis agrícolas serão transferidos para navios marítimos e seguirão viagem com destino a exportação.

Com a construção e operação deste empreendimento, a LDC Brasil pretende contribuir de forma sustentável, no fomento da agricultura brasileira, através da melhoria do sistema de escoamento da produção agrícola, a partir da consolidação de um meio de transporte seguro, econômico e eficiente na Amazônia.

2.1. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

A falta de infraestrutura logística de transporte da produção agrícola do Centro-Oeste Brasileiro, sempre foi um fator preponderante para a diminuição da sua competividade.

No entanto, com a consolidação da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) o trecho rodoviário para o escoamento desta produção passa a ser de aproximadamente 1.135 km até a região de Santarenzinho em Rurópolis (PA), deixando-se, assim, de percorrer os dispendiosos 2.300 km por modal rodoviário até os portos de Paranaguá (PR) ou Santos (SP). Isso reforça o conceito de multimodalidade, com a integração hidroviária com os terminais marítimos localizados no Porto de Vila do Conde em Barcarena (PA), aproveitando assim os baixos custos e benefícios ambientais do modal hidroviário.

Aliado a isso tal escopo possibilitaria redução dos custos operacionais e logísticos e traria benefícios ambientais do modal hidroviário com a redução do impacto sob a malha viária.

Os seguintes fatores nortearam a LDC Brasil a desenvolver o empreendimento Terminal LDC Tapajós no Distrito de Santarenzinho, Rurópolis (PA):

- Localização estratégica da região, com presença do entroncamento multimodal que permite uma integração combinada dos modais rodoviário (BR-230 Transamazônica e BR-163 Cuiabá – Santarém) e hidroviário (Hidrovia Tapajós-Amazonas-Pará);
- Localização do empreendimento dentro da Zona Portuária, segundo o Plano Diretor Municipal de Rurópolis (Lei municipal nº 239 de 10 de outubro de 2006);

- Ausência de infraestrutura portuária na região, com capacidade e estrutura adequada e disponível, para atendimento a movimentação de granéis agrícolas do projeto;
- As boas condições naturais de navegabilidade dos rios Tapajós, Amazonas e Pará, a partir de Santarenzinho.

2.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

O empreendimento Terminal LDC Tapajós tem como objetivo viabilizar de forma sustentável o fomento da agricultura brasileira e melhoria de renda no campo, através da construção e operação de um Terminal de Transbordo de Carga, integrando os modais rodoviários e hidroviários, e aproveitando, os baixos custos e benefícios ambientais do modal hidroviário.

Dessa forma, o Terminal LDC Tapajós, possibilitará que a LDC Brasil atue no norte do país, permitindo o acesso a uma das áreas agrícolas mais promissoras do Brasil, e, portanto, servindo de entreposto estratégico entre as áreas produtoras de grãos do centro oeste e os terminais portuários de exportação localizados nos portos do norte.

Tecnicamente a região do empreendimento é bastante privilegiada por estar localizada no entroncamento rodo hidroviário da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) e a Hidrovia formada pelos Rios Tapajós, Amazonas e Pará.

Ambientalmente, a porção do terreno onde será construído o empreendimento possui uso do solo constituído por pastagens, derivado de programas pretéritos de colonização da Amazônia destinados às propriedades do município de Rurópolis e que foram intensificados em meados da década de 1970. Estes programas foram realizados majoritariamente pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária-INCRA e pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, à época. Este padrão de ocupação se verifica ao longo dos ramais vicinais (km 26, km 30, dentre outros) desenvolvidos a partir das rodovias principais, tais como a BR-230.

O projeto leva isto em consideração para a ocupação do terreno, visando otimizar a ocupação das áreas já degradadas, e consequentemente, reduzindo substancialmente o impacto ambiental.

Além disto, durante a fase de implantação e operação do projeto, medidas específicas serão tomadas visando manter o equilíbrio do meio ambiente. Entre estas podemos citar: controle e monitoramento de ruídos, controle de efluentes, controle de resíduos, parcerias nos setores de segurança, saúde e qualificação de mão de obra local, entre outras ações no contexto da inserção socioambiental do Terminal LDC Tapajós.

É preciso ressaltar ainda que, a implantação e a operação deste empreendimento certamente contribuirão para o desenvolvimento social local e da região onde o mesmo se encontra inserido, pois possibilitará a criação de inúmeros postos de trabalho, diretos e indiretos, bem como propiciará o aumento de recolhimento de impostos pelo estado e município, dentre outros benefícios gerados por programas a serem implementados.

Por fim, cabe esclarecer de forma referencial, os grandes benefícios ambientais do projeto, através do uso intensivo do modal hidroviário, comparado com outros modais, conforme pode ser mostrado na (Figura 1).

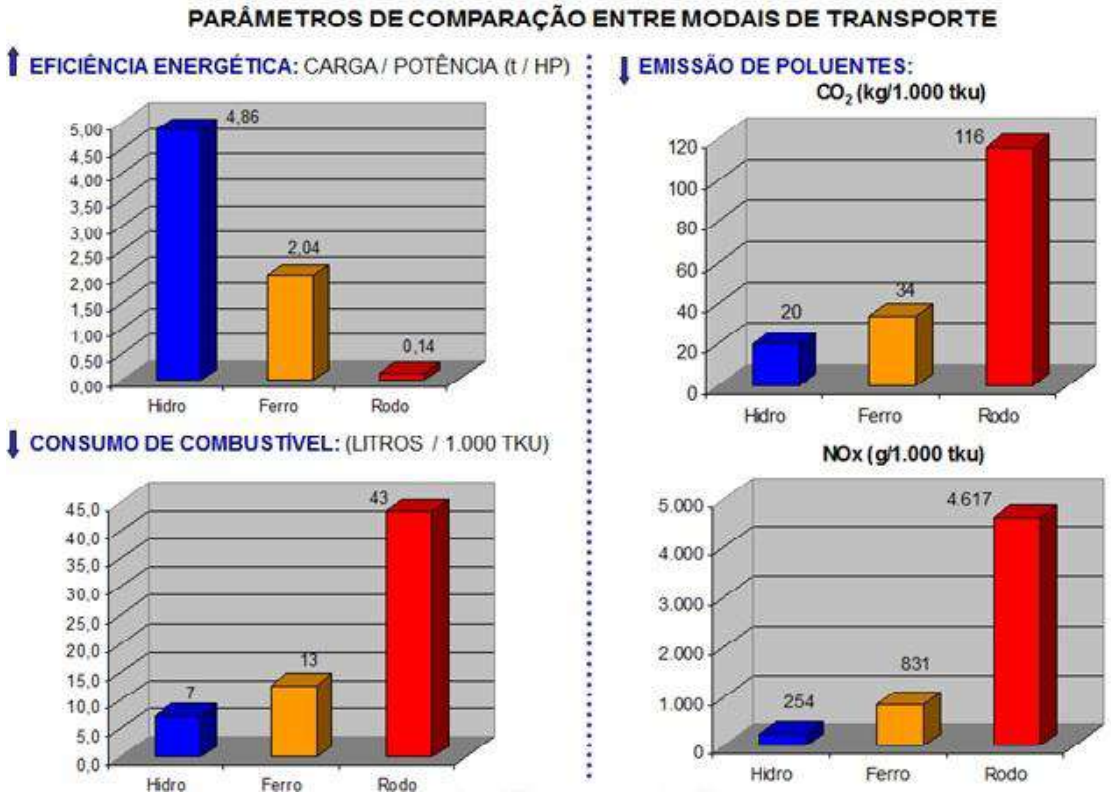


Figura 1. Parâmetros de Comparação entre Modais de Transporte.
Fonte: DOT/Maritime Administration apud Secretaria dos Transportes, 2009.

2.3. LOCALIZAÇÃO

O local de implantação do Terminal LDC Tapajós situa-se no município de Rurópolis, estado do Pará, na margem direita do rio Tapajós, em terreno de 142,89 hectares e delimitado pelas coordenadas do sistema geodésico de referência SIRGAS 2000, sistema de projeção UTM, fuso 21, a saber:

- E=627.492,748 e N=9.533.442,736
- E=628.642,350 e N=9.532.899,440
- E=628.022,199 e N=9.532.708,048
- E=627.642,316 e N=9.532.796,856
- E=626.474,474 e N=9.533.309,315
- E=625.817,620 e N=9.533.597,549
- E=626.770,708 e N=9.534.075,392
- E=627.189,213 e N=9.533.708,695

O terreno está distante, por terra, cerca de 20 quilômetros de um povoado denominado Campo Verde ("Km 30"), aproximadamente 46 quilômetros do distrito de Mirituba, além de distanciar 55 quilômetros e 142 quilômetros das sedes municipais de Itaituba e Rurópolis, respectivamente. Por água, no rio Tapajós, o empreendimento encontra-se a uma distância aproximada de 14 km a jusante do distrito de Mirituba e sede municipal de Itaituba.

O acesso rodoviário é feito pelas rodovias federais BR-163, que interliga o centro-norte ao centro-oeste e sul do Brasil, e rodovia BR-230, Transamazônica. A localização para o terminal é mostrada na Figura 2 a seguir e no Mapa 4546-EIA-01-Localização, constante no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

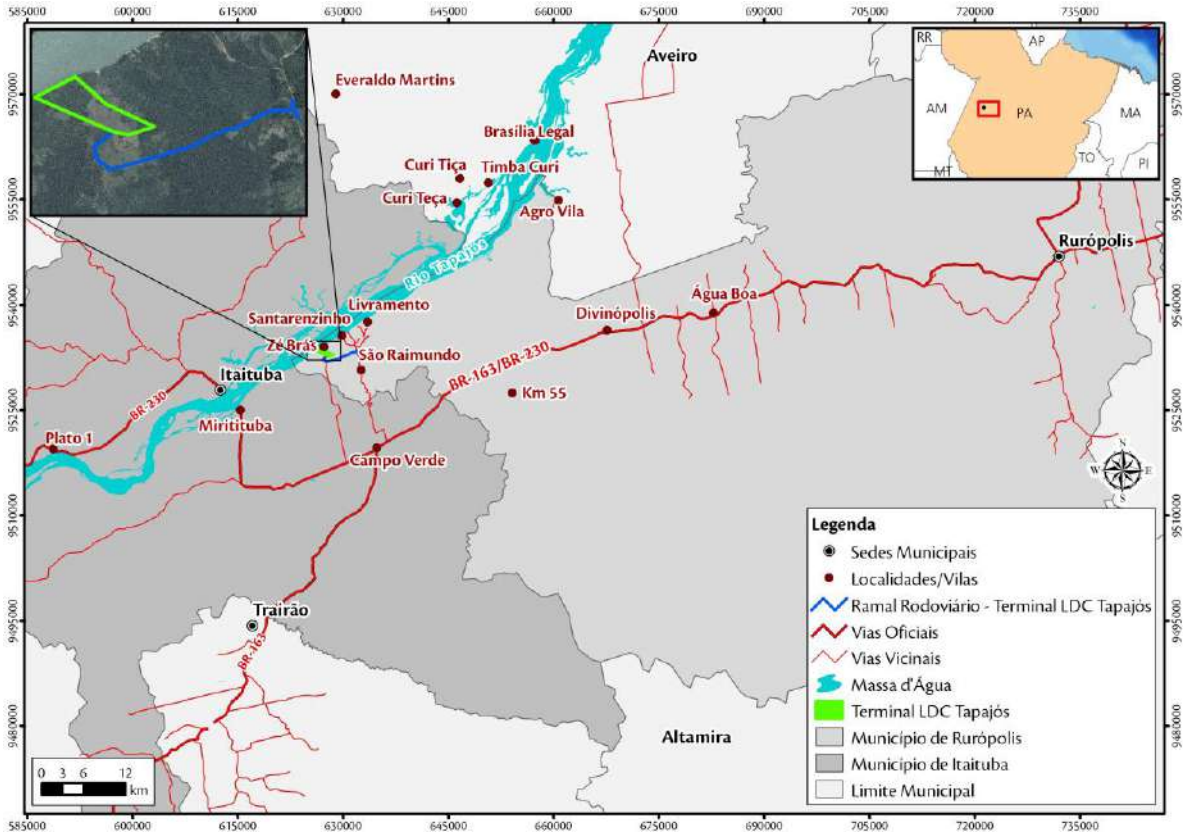


Figura 2. Mapa com a localização do Terminal LDC Tapajós.

Partindo do Km 30 da rodovia BR-230, nas proximidades do povoado de Campo Verde, toma-se um acesso existente não pavimentado de extensão total aproximada de 19,0 km, por aproximadamente 17 km, até o local da interseção ao ramal rodoviário de acesso ao empreendimento que será implantado. A interseção terá 0,64 km de extensão linear, enquanto que o ramal rodoviário propriamente dito terá 5,81 km até o terreno do Terminal LDC Tapajós.

A Figura 3 a seguir e o Mapa 4546-EIA-03-Vias de Acesso, constante no Apêndice 2 – Caderno de Mapas apresentam o acesso ao empreendimento por meio da rodovia BR-163/BR-230, estrada vicinal existente do km 30 e o ramal rodoviário a ser implantado. O ramal rodoviário e demais estruturas de acesso que serão implantadas estão descritos no Item 2.5.11– Infraestrutura viária.

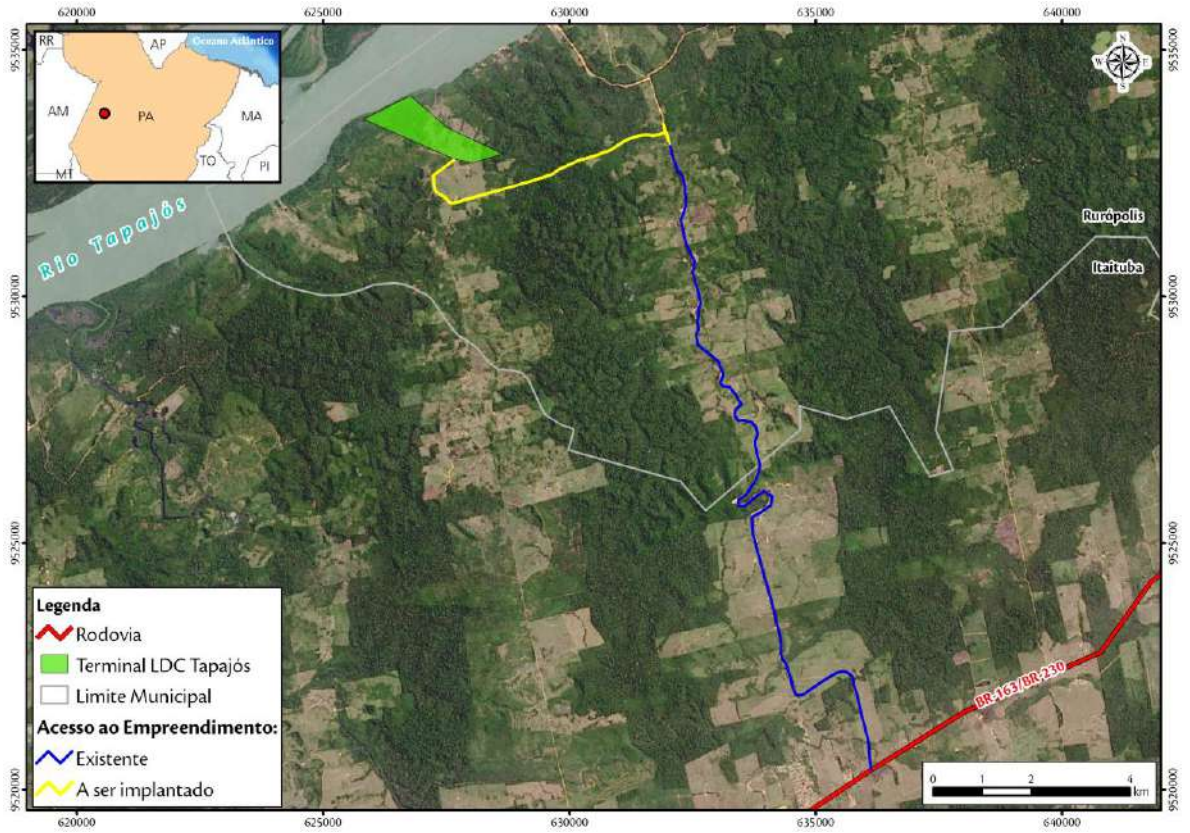


Figura 3. Localização dos acessos rodoviários até o terreno destinado à implantação do Terminal LDC Tapajós por meio do km 30.

O empreendimento localiza-se dentro de Zona Portuária, segundo o Plano Diretor Municipal de Rurópolis (Lei municipal nº 239 de 10 de outubro de 2006), que estabelece o zoneamento do município.

O município de Rurópolis, com área de 7.021,321 km^2 (aproximadamente 0,6% do total do território do estado do Pará), situa-se na Mesorregião Sudoeste Paraense e tem como limites territoriais: ao norte, os municípios de Aveiro e Santarém; a leste, o município de Placas; ao sul, o município de Altamira; e a oeste, os municípios de Itaituba e Aveiro. A hidrografia de Rurópolis é representada, prioritariamente, pela parte superior da bacia do rio Cupari e seus formadores (Cupari Braço Leste e Cupari Braço Oeste) com seus subafluentes (os igarapés Santa Cruz, Ipixuna e Tinga) apresentando, como direção, o sentido sul-norte.

2.3.1. PROXIMIDADE COM OUTROS EMPREENDIMENTOS

O presente empreendimento coexiste com outros empreendimentos de mesma tipologia na região de Santarenzinho, município de Rurópolis, quais sejam ETC Amaggi, em fase de estudos, e ETCs, Rurópolis, Tapajós e Santarenzinho, todas em fase de licenciamento ambiental na margem direita do rio Tapajós e inseridos na Zona Portuária de Rurópolis, segundo o Plano Diretor Municipal Participativo de Rurópolis. As especificações técnicas variam entre os empreendimentos, porém, de maneira geral, possuem a mesma vocação de incremento da fluidez do transporte logístico de grãos e demais cargas na região por modal hidroviário. As coordenadas de localização destes empreendimentos são apresentadas a seguir.

- ETC Amaggi: UTM 21M 631.090 E/9.535.341 S.;

- ETC Rurópolis: UTM 21M 629.628 E/ 9.534.618 S;
- ETC Tapajós: UTM 21M 630.242 E / 9.535.024 S;
- ETC Santarenzinho: UTM 21M 631.090 E/9.535.341 S.

2.4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

2.4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

2.4.1.1. TERMINAL LDC TAPAJÓS

A análise de alternativas locacionais para implantação do Terminal LDC Tapajós considerou cinco cenários possíveis, tendo em vista os aspectos ambiental, socioeconômico, fundiário, logístico e econômico:

- **Alternativa 1** – Utilização do eixo logístico da BR-163 com a implantação do Terminal de Cargas no distrito de Santarenzinho, município de Rurópolis;
- **Alternativa 2** – Utilização do eixo logístico da BR-163 com a implantação da Terminal de Cargas no Complexo Portuário no distrito de Miritituba, município de Itaituba;
- **Alternativa 3** – Utilização do eixo logístico da BR-364 e do rio Madeira em Porto Velho/RO;
- **Alternativa 4** – Utilização do eixo logístico da BR-163 e do rio Tapajós em Santarém/PA;
- **Alternativa 5** – A não implantação do projeto

A análise das alternativas apresentadas considerou os seguintes aspectos para tomada de decisão:

- **Ambiental:** esse aspecto se propôs a identificar todas as restrições que possivelmente poderiam inviabilizar o estudo.

  Neste sentido, a análise ambiental considerou, dentre outros fatores, a interferência com Comunidades Quilombolas, Unidades de Conservação, Cavidades Naturais, além da presença de centros de endemismo, o grau de conservação da área e a interferência em APPs.

- **Socioeconômico e Fundiário:** a análise dos fatores socioeconômicos e fundiários que um empreendimento tem influência é essencial para quantificar a extensão de seus impactos e benefícios sobre a população. Com isso consegue-se estimar melhor o bem estar social e suas causas raízes, permitindo que ações mais direcionadas e eficazes sejam tomadas.

  Portanto, para avaliar as variáveis socioeconômicas e fundiárias foram consideradas a presença de população na área, alteração no uso e ocupação do solo e na paisagem e alteração na utilização do rio.

- **Logístico:** esse critério é essencial para avaliar o sucesso de um empreendimento, considera-se o gerenciamento da cadeia de suprimentos uma etapa essencial. Ela integra o fluxo de produtos e

informações, internos e externos, necessário para estabelecimento da empresa no mercado local. É, portanto, uma importante estratégia competitiva, dada principalmente através da gestão de custos e processos, que confiram maior agilidade na tomada de decisão.

Considerando essas informações, a avaliação dos aspectos logísticos baseou-se nas distâncias percorridas no meio rodoviário e hidroviário, acessibilidade, integridade e capacidade de suporte das estradas percorridas e proximidade dos centros urbanos.

- **Econômico:** para que um projeto seja atrativo, não basta que ele tenha um resultado financeiro positivo, é preciso também, na maioria das vezes, que a quantidade de lucro gerado, o retorno do projeto, seja melhor do que aquela que a empresa poderia obter com outros investimentos, como, por exemplo, aplicação no mercado financeiro. Os gastos, portanto, não podem ser elevados o suficiente para inviabilizar o funcionamento do empreendimento ou aumentar muito o tempo de retorno do investimento feito.

  Dessa forma, a análise econômica avaliou os seguintes aspectos: necessidade de aquisição de terreno, ampliação ou implantação de novas estruturas de movimentação de cargas.

Nas Figura 4 e Figura **5** são apresentados os corredores rodoviários e hidroviários de escoamento de produção das rotas alternativas.

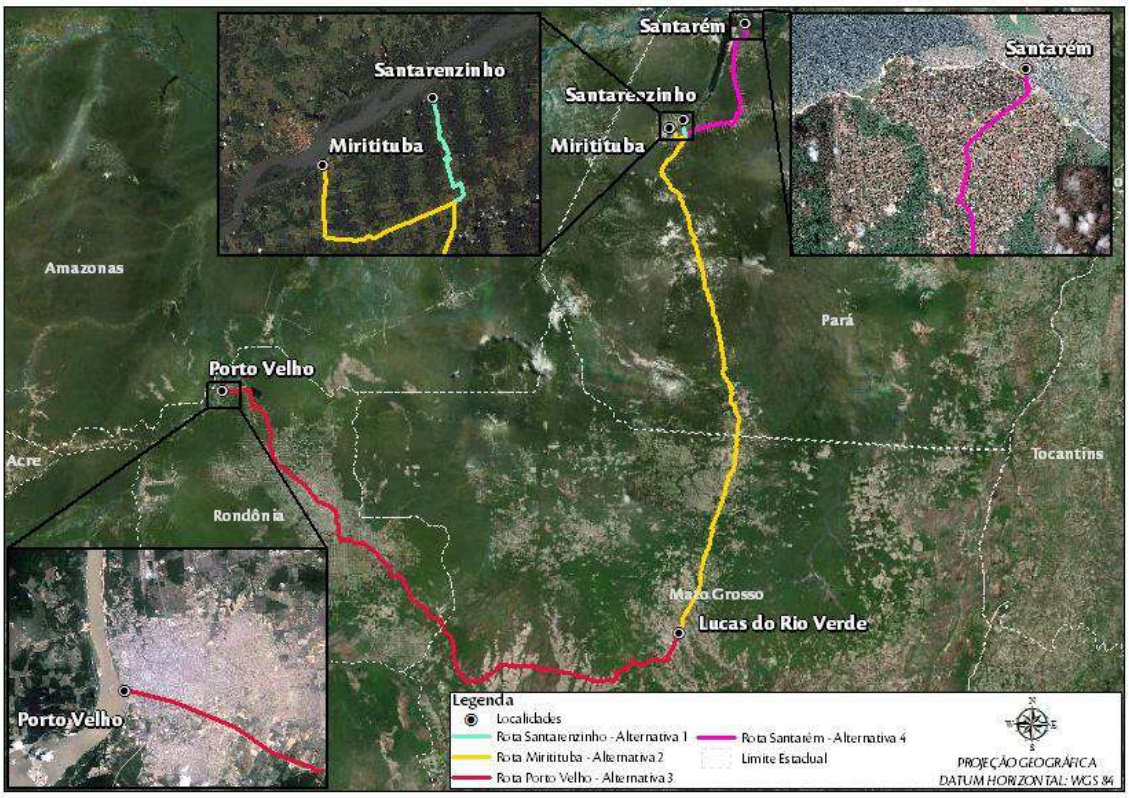


Figura 4. Corredores terrestres de escoamento da produção para cada uma das alternativas.

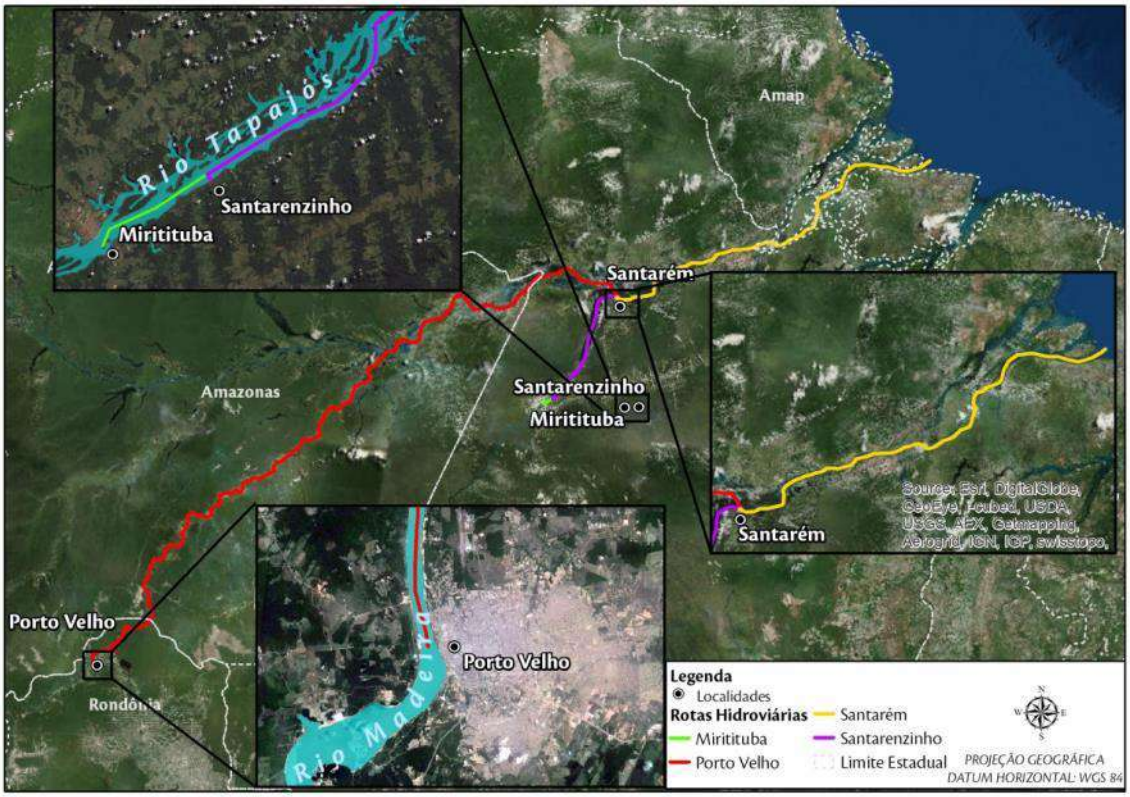


Figura 5. Corredores hidroviários de escoamento da produção para cada uma das alternativas.

2.4.1.1.1. Caracterização das Alternativas

a) Alternativa 1 – Implantação do Terminal de Cargas no distrito de Santarenzinho, município de Rurópolis.

Nesta alternativa é contemplada a implantação de um novo terminal independente, em terreno próprio, no eixo logístico a ser promovido pela pavimentação da BR-163.

Os aspectos positivos dessa alternativa são:

- Adotando a cidade de Lucas do Rio Verde (MT) como a região produtora sob maior influência dos corredores, constata-se que a distância rodoviária entre Lucas do Rio Verde e Santarenzinho totaliza aproximadamente 1.120 km, o que representa, comparativamente às outras alternativas, a menor distância por terra até um porto, e favorece o direcionamento da produção para a região Norte, especialmente quando se tratar de exportações com destino aos terminais do Porto de Vila do Conde, no município de Barcarena-PA.

- A BR-163, principal acesso ao empreendimento, se encontra em grande parte asfaltada, principalmente no trecho entre Guarantã do Norte (MT) e Rurópolis (PA), criando um novo eixo logístico para o escoamento da produção do norte do Mato Grosso e que constitui via importante de acesso ao empreendimento.

- A existência de acesso rodoviário vicinal nas proximidades do Terminal LDC Tapajós, denominado "km 30", de baixa densidade populacional, com uso consolidado e indicado para a utilização como via de acesso para outros empreendimentos de transbordo de carga na região do Santarenzinho, facilitando a ligação com as rodovias BR-230 e BR-163, e evitando realização de obras de adequação de capacidade e alteração do uso e ocupação do solo no "km 26".

- O terreno do Terminal LDC Tapajós não tem interferência com Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas, Unidades de Conservação, ou Cavidade Naturais conforme pode ser verificado nos mapas 4546-EIA-10.1 TI, 4546-EIA-31 – Territórios Quilombolas, 4546-EIA-10.2 Áreas Legalmente Protegidas – UC, e 4546-EIA-30 Cavidades Naturais, apresentados no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

- O Terminal LDC Tapajós encontra-se dentro da Zona Portuária do município de Rurópolis (Lei municipal nº 239/2006) e localizada numa área de baixa densidade populacional, afastado das sedes dos municípios de Itaituba e Rurópolis, o que significa que não será necessária a remoção de nenhum morador da área e das proximidades.

- Na área do Terminal LDC Tapajós não foram identificados centros de endemismo de espécies de flora e fauna;

- O terreno já se encontra parcialmente alterado por ação antrópica, condição que reduz os efeitos negativos da implantação do Terminal comparativamente a um projeto cujo terreno seja mais preservado ambientalmente;

- O projeto de engenharia do empreendimento foi concebido para uma interferência mínima nas áreas mais bem preservadas do terreno, havendo apenas no quantitativo necessário para implantação dos pórticos da correia transportadora e píer de apoio, e, além disso, com a destinação de um fragmento situado na porção sul do terreno para conservação;

Dentre os aspectos negativos desta alternativa, destacam-se:

- Será necessário investimento para abrir acesso rodoviário em uma extensão de 5,81 km antes da chegada ao terreno do Terminal LDC Tapajós, além de uma interseção de 0,64 km lineares, de modo a viabilizar a ligação do empreendimento com a estrada vicinal existente do "km 30";

- A necessidade de manutenção, melhoria e pavimentação da rodovia vicinal do "km 30", ligando a rodovia BR-230 até os terminais portuários para a fase de operação do empreendimento;

- Interferência nas áreas de preservação permanente do rio Tapajós sendo, entretanto, esta intervenção inerente ao tipo de empreendimento e modal logístico. Tais interferências serão mitigadas por meio de programas ambientais específicos;

b) Alternativa 2 – Implantação do Terminal de Cargas no Complexo Portuário do distrito de Miritituba, município de Itaituba.

Os aspectos positivos desta alternativa são:

- Os terrenos do Complexo Portuário de Miritituba não têm interferência com Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas, Unidades de Conservação ou Cavidade Naturais.
- O Complexo de Miritituba está localizado na Zona Portuária de Miritituba.
- No Complexo Portuário de Miritituba não foram identificados centros de endemismo de flora e fauna.
- O canal de navegação do rio Tapajós está localizado próximo à margem do Distrito de Miritituba, facilitando a construção de instalações portuárias;

Dentre os aspectos negativos desta alternativa, destacam-se:

- Partindo-se da cidade de Lucas do Rio Verde, percorre-se um total 1.135 km até o Complexo de Miritituba, uma quilometragem pelo menos 15 km superior à alternativa mais próxima, que é a de Santarenzinho. Cabe esclarecer ainda que Miritituba fica pela hidrovia aproximadamente 12 km mais distante que Santarenzinho, em relação ao Porto de Vila do Conde.
- Trechos da BR-230 ainda não estão totalmente asfaltados, principalmente o segmento próximo à chegada ao Distrito de Miritituba.
- Presença de formação de núcleos urbanos nos entornos da via Transportuária, principal via de acesso ao Complexo Miritituba.
- Indisponibilidade de terrenos nesta região para novos empreendimentos portuários;

c) Alternativa 3 – Utilização do eixo logístico da BR-364 e do rio Madeira em Porto Velho/RO

Os aspectos positivos desta alternativa são:

- A acessibilidade ao porto de Porto Velho se dá através da BR-364, uma rodovia asfaltada, que acessa o centro urbano de Porto Velho.
- Não foram identificados terrenos no porto de Porto Velho e entorno que possuam interferência com Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas, Unidades de Conservação ou Cavidade Naturais.
- Não foram identificados centros de endemismo flora e fauna nas imediações do porto de Porto Velho.

Dentre os aspectos negativos desta alternativa, destacam-se:

- A distância percorrida por terra entre Lucas do Rio Verde e Porto Velho é de 1.350 km, sendo 230 km mais distantes se comparada à rota para Santarenzinho. Além disto, o percurso por hidrovia aumenta em mais de 1.400 km, comparado com a rota de Santarenzinho até o Porto de Vila do Conde;

- Aumento do fluxo de caminhões na BR-364 atualmente utilizada para o escoamento da produção agrícola do oeste do Mato Grosso pelo rio Madeira.

- Aumento de tráfego de caminhões na área urbana do município de Porto Velho;

- Interferência em APPs nas margens do rio Madeira, que em grande parte Já se encontram suprimidas, comportando instalações de estruturas aquáticas. Esta intervenção é inerente ao tipo de empreendimento e do modal logístico, sendo viável a mitigação ou compensação ambiental destas interferências por meio de programas ambientais específicos.

d) Alternativa 4 – Utilização do Porto Organizado de Santarém

Os aspectos positivos desta alternativa são:

- Não foram identificados terrenos no porto de Santarém e entorno que possuam interferência com Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas, Unidades de Conservação ou Cavidade Naturais.

- Não foram identificados centros de endemismo nas imediações do porto de Santarém;

- Novos impactos relevantes na flora e fauna locais são improváveis, já que a área encontra-se consolidada dentro de uma zona urbana.

Dentre os aspectos negativos desta alternativa, destacam-se:

- Maior distância terrestre percorrida, cerca de 320 km superior, comparada a Santarenzinho, utilizando como ponto de saída a cidade de Lucas do Rio Verde.

- Aumento do tráfego de caminhões dentro da cidade de Santarém, visto que o Porto Organizado de Santarém encontra-se dentro do centro urbano.

- As péssimas condições da rodovia BR-163, entre Rurópolis e Santarém, trecho de 220 km sem pavimentação, que durante o período de chuvoso torna-se de difícil trafegabilidade.

- Aumento do fluxo de caminhões em Santarém com a conclusão da pavimentação da BR-163, que irá se tornar o principal entreposto da Zona Franca de Manaus, e que já se encontra atualmente bastante comprometido.

- No que tange aos aspectos socioambientais dessa alternativa é importante considerar que as atividades portuárias em Santarém, iniciaram em 1974, e possuem seus impactos ambientais consolidados, onde foram observadas ao longo do tempo alterações sobre os sistemas ambientais, com destaque para os impactos sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres, sobre a qualidade das

águas, sobre o modo de vida das populações locais e a consolidação de uma nova população advinda de outras regiões em função do porto e dos terminais em operação nos dias atuais.

e) Alternativa 5 – A não implantação do projeto

A possibilidade de não implantação do terminal ora avaliada faz-se necessária à luz da Resolução CONAMA 01/1986, e por isso, são apresentados a seguir os pontos positivos e negativos dessa alternativa.

Como pontos positivos pode-se elencar a não geração de novos impactos ambientais negativos sobre o sistema ambiental e sociedade das áreas de influência do projeto. Entretanto, a não geração de impactos negativos implica também na abstenção dos efeitos positivos do empreendimento.

A não implantação do Terminal LDC Tapajós consiste, a princípio, na manutenção das condições atualmente observadas na área e evolução no mesmo ritmo atualmente constatado. A população predominante nas áreas de influência direta do empreendimento é representada por agricultores e pescadores artesanais, e pequenas comunidades e povoados com restrição de acesso a condições mínimas de infraestrutura, sobretudo saneamento básico e saúde. A falta de saneamento básico, juntamente com o desmatamento indiscriminado dos remanescentes ainda preservados no entorno da área avaliada para atividades agropecuárias, se configuram como os principais redutores da qualidade ambiental.

A implantação do Terminal LDC Tapajós, por certo não representará de forma independente a solução para os problemas socioambientais atualmente observados na área, mas certamente, associada à conscientização da população por meio de ações voltadas a este público e pela gestão compartilhada, por meio de parcerias com o poder público, poderá contribuir fortemente para melhoria das condições de vida das populações ali residentes. Ações como a qualificação da mão de obra local para atuar nas frentes de trabalho promovidas pelo empreendimento, geração de postos de trabalho e de receita para o município, associadas a ações efetivas de controle dos impactos ambientais negativos do projeto, corroboram para construção de um novo cenário positivo na região.

Além dos aspectos já elencados, a não implantação do Terminal LDC Tapajós, pelo prisma regional, comprometeria a viabilidade de todo o projeto antevisto pela LDC Brasil, que representa um avanço no modelo de transporte para a região amazônica, e não só extrairia os efeitos positivos do empreendimento sobre suas áreas de influência imediatas, mas também limitaria a proposta de mudança cultural no modelo atual de transporte de cargas e os benefícios associados a este novo mercado.

O Quadro 1 a seguir resume cada uma das alternativas propostas, segundo os aspectos selecionados para análise comparativa. As informações apresentadas foram obtidas a partir de mapeamento de cada alternativa e das informações de projeto e engenharia, além de consulta a referências bibliográficas especializadas.

Quadro 1. Detalhamento das alternativas locacionais estudadas para o Terminal LDC Tapajós.

Aspectos Analisados		Alternativa 1 – Santarenzinho	Alternativa 2 – Miritituba	Alternativa 3 – Porto Velho	Alternativa 4 – Santarém
Ambiental	Interferência com Terras Indígenas	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.
	Interferência com Comunidades Quilombolas	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.
	Interferência com Unidades de Conservação	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.
	Interferência em cavidades naturais	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.
	Interferência em áreas de preservação permanente	Interfere em APP	Interfere em APP	Interfere em APP	Interfere em APP
	Presença de centros de endemismo de flora e fauna	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.
	Grau de conservação da área	A vegetação local encontra-se perturbada	A vegetação local encontra-se perturbada	A vegetação local encontra-se perturbada	A vegetação local encontra-se perturbada
Socioeconômico e Fundiário	Presença de população na área	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.	**Não** verificada.
	Alteração no uso e ocupação do solo e na paisagem	O uso do solo e a paisagem local serão alterados	O uso do solo e a paisagem local serão alterados	O uso do solo e a paisagem local **não** serão alterados	O uso do solo e a paisagem local **não** serão alterados
	Alteração na utilização do rio	A finalidade de utilização atual do rio será modificada	A finalidade de utilização atual do rio será modificada	A finalidade de utilização atual do rio **não** será modificada	A finalidade de utilização atual do rio **não** será modificada
Logístico	Distâncias percorridas	• Rodovia de Lucas do Rio Verde – Santarenzinho: 1.120 km Hidrovia de Santarenzinho – Porto Vila Conde: 1.062 km	• Rodovia de Lucas do Rio Verde – Miritituba: 1.135 km Hidrovia de Miritituba – Porto Vila Conde: 1.074 km	• Rodovia de Lucas do Rio Verde – Porto Velho: 1.350 km Hidrovia de Porto Velho – Porto Vila Conde: 2.481 km	• Rodovia de Lucas do Rio Verde – Santarém: 1.435 km Hidrovia de Santarém – Porto Vila Conde: 793 km
	Acessibilidade	O principal acesso é dado pela BR-163e estrada vicinal do "km30"	O principal acesso é dado pela BR-163, BR-230 e Transportuária.	O principal acesso é dado pela BR-364	O principal acesso é dado pela BR-163 e pelas vias do núcleo urbano de Santarém
	Integridade e capacidade de suporte das estradas percorridas	Apresenta alguns trechos não asfaltados.	Apresenta alguns trechos não asfaltados.	A via encontra-se asfaltada, mas com alguns buracos.	Apresenta alguns trechos não asfaltados.

Aspectos Analisados		Alternativa 1 – Santarenzinho	Alternativa 2 – Miritituba	Alternativa 3 – Porto Velho	Alternativa 4 – Santarém
Logístico (continuação)	Proximidade de centros urbanos	• Santarenzinho – Itaituba: 18 km • Santarenzinho – Miritituba: 15 km • Santarenzinho – Rurópolis: 100 km	• Miritituba – Itaituba: 4 km • Miritituba – Rurópolis: 115 km	• Porto Velho já é um grande centro urbano	• Santarém já é um grande centro urbano
Econômico	Necessidade de aquisição de terreno	Terreno Adquirido.	Existe necessidade de aquisição de um terreno, porém não há disponibilidade.	Existe necessidade de aquisição de um terreno.	Existe necessidade de aquisição de um terreno.
	Ampliação ou implantação de novas estruturas de movimentação de cargas	**Não** será necessária ampliação, pois a implantação iniciará do zero.	**Não** será necessária ampliação, pois a implantação iniciará do zero.	**Não** será necessária ampliação, pois a implantação iniciará do zero.	**Não** será necessária ampliação, pois a implantação iniciará do zero.

2.4.1.1.2. Análise Comparativa

A análise comparativa entre as alternativas foi estruturada a partir da definição de notas a cada um dos indicadores selecionados, aplicando método *booleano*, ou seja, se há ou não interferência ambiental, p. ex., sendo sim = 1 e não = 0, ou a complexidade do aspecto analisado, se alto ou baixo, sendo alto = 1 e baixo = 0. As notas atribuídas a cada indicador foram somadas e ponderadas a partir da definição de pesos relativos em razão da importância do aspecto analisado. Os pesos foram definidos considerando os seguintes critérios:

- **Ambiental:** considerando se tratar do objeto principal do escopo do Licenciamento Ambiental foi atribuída a esse aspecto importância relativa de 50% em relação ao total de aspectos analisados;
- **Socioeconômico e Fundiário:** os aspectos socioeconômico e fundiário foram considerados, pela característica da travessia, não foram verificadas interferências dessa ordem nas alternativas analisadas, como de menor importância relativa sendo atribuído o peso de 10% em relação ao total de aspectos analisados;
- **Logístico:** os indicadores elencados dentro dos aspectos logísticos são determinantes à viabilidade do empreendimento e por isso foi atribuída à importância relativa de 20 % em relação ao total de aspectos analisados;
- **Econômico:** os indicadores econômicos foram considerados, em igual medida aos logísticos, como determinantes à viabilidade do empreendimento e por isso foi atribuída também à importância relativa de 20 % em relação ao total de aspectos analisados.

O Quadro 2 abaixo apresenta os critérios de classificação e notas atribuídas a cada um dos indicadores analisados. Com base nos critérios de análise apresentados acima foi possível determinar a nota para cada um

dos aspectos analisados para as alternativas, atribuindo valores de 0 (zero) ou 1 (um) de acordo com cada um dos parâmetros qualitativos ligados a ele.

Os resultados estão apresentados de forma esquemática, de forma a facilitar sua visualização e interpretação, no Quadro 3 a seguir.

Quadro 2. Critérios de classificação e notas atribuídas a cada um dos indicadores ambientais analisados.

Aspectos Analisados	Resposta 1	Nota	Resposta 2	Nota	Justificativa
Ambiental					
Interferência com Terras Indígenas	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a interferência com Terras Indígenas, influenciando, portanto, sua localização, cultura, modo de vida, tradições, etc.
Interferência com Comunidades Quilombolas	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a interferência com Comunidades Quilombolas, que poderia causar necessidade de realocação, impactos culturais, sociais, dentre outros.
Interferência com Unidades de Conservação	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a interferência com Unidades de Conservação, o que afetaria a flora e fauna da mesma.
Interferência em Cavidades Naturais	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a interferência em Cavidades Naturais, causando o comprometimento da estrutura das mesmas.
Interferência em APP	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a interferência nas Áreas de Preservação Permanente que margeiam rios e igarapés.
Presença de centros de endemismo	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a presença de centros de endemismos na área, essenciais para manutenção da diversidade local da fauna e flora.
Grau de conservação da área	Conservado	1	Perturbado	0	O indicador tem por objetivo apontar a existência ou não de interferência com cobertura vegetal, avaliando a relevância da interferência com a cobertura vegetal a partir do estágio de conservação dos fragmentos interferidos.

Aspectos Analisados	Resposta 1	Nota	Resposta 2	Nota	Justificativa
Socioeconômico e Fundiário					
Presença de população na área	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar se a existência ou não de população na área, o que poderia significar a necessidade de realocação de famílias em razão da implantação do empreendimento na alternativa analisada.
Alteração no uso e ocupação do solo e na paisagem	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar se a alternativa irá alterar ou não o uso do solo e ocupação do solo e sua paisagem, causando mudanças no cotidiano da população e na sua percepção do ambiente que a cerca.
Alteração na utilização do rio	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar se a atual forma de utilização do rio, considerando as principais atividades desenvolvidas nele, será alterada de acordo com a nova atividade que também deverá ser comportada no local.
Logístico					
Distâncias percorridas	Longa	1	Curta	0	O indicador objetiva analisar as distâncias percorridas por terra (partindo-se da cidade de Lucas do Rio Verde, região produtora sob maior influência dos corredores) e por água (até o Rio Madeira e até o Oceano Atlântico) para escoamento da produção.
Acessibilidade	Difícil	1	Fácil	0	O indicador objetiva analisar como se da a acessibilidade ao empreendimento, que rodovias e vias são utilizadas e se esse percurso é de fácil transposição ou não.
Integridade e capacidade de suporte das estradas percorridas	Ruim	1	Boa	0	O indicador objetiva analisar se as estradas percorridas estão bem preservadas ou não, e dessa forma se seriam capazes de suportar o crescente fluxo de veículos que o empreendimento proporcionará.
Proximidade dos centros urbanos	Próximo	1	Distante	0	O indicador objetiva analisar a distância entre as alternativas e os possíveis mercados consumidores e fornecedores, com os quais o empreendimento deverá interagir.

Aspectos Analisados	Resposta 1	Nota	Resposta 2	Nota	Justificativa
Econômico					
Necessidade de aquisição de terreno	Sim	1	Não	0	O indicador tem o objetivo analisar se existe a necessidade de aquisição de um terreno na área pelo empreendedor, o que influencia diretamente o custo de implantação.
Ampliação ou implantação de novas estruturas de movimentação de cargas	Sim	1	Não	0	O indicador objetiva analisar a necessidade de ampliação da estrutura que será utilizada, de forma a comportar o acréscimo na movimentação de cargas.

Quadro 3. Pontuação atribuída aos indicadores analisados.

Aspectos Analisados		Alternativa 1 – Santarenzinho	Notas	Alternativa 2 – Miritituba	Notas	Alternativa 3 – Porto Velho	Notas	Alternativa 4 – Santarém	Notas
Ambiental	Interferência com Terras Indígenas	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
	Interferência com Comunidades Quilombolas	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
	Interferência com Unidades de Conservação	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
	Interferência em Cavidades Naturais	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
	Interferência em APP	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1
	Presença de centros de endemismo	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
	Grau de conservação da área	Perturbado	0	Perturbado	0	Perturbado	0	Perturbado	0

Aspectos Analisados		Alternativa 1 – Santarenzinho	Notas	Alternativa 2 – Mirituba	Notas	Alternativa 3 – Porto Velho	Notas	Alternativa 4 – Santarém	Notas
Socioeconômico e Fundiário	Presença de população na área	Não	0	Não	0	Sim	1	Sim	1
	Alteração no uso e ocupação do solo e na paisagem	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1
	Alteração na utilização do rio	Sim	1	Sim	1	Não	0	Não	0
Logístico	Distâncias percorridas	Curta	0	Longa	1	Longa	1	Longa	1
	Acessibilidade	Difícil	1	Fácil	0	Fácil	0	Difícil	1
	Integridade e capacidade de suporte das estradas percorridas	Ruim	1	Ruim	1	Ruim	1	Ruim	1
	Proximidade de centros urbanos	Distante	0	Próximo	1	Próximo	1	Próximo	1
Econômico	Necessidade de aquisição de terreno	Não	0	Sim	1	Sim	1	Sim	1
	Ampliação ou implantação de novas estruturas de movimentação de cargas	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0

2.4.1.1.3. Resultados da análise e recomendações

O Quadro 4 síntese apresentado a seguir fornece a análise comparativa entre as alternativas estudadas.

Quadro 4. Análise comparativa de alternativas locacionais para o Terminal LDC Tapajós.

Aspectos Analisados	Alternativas			
	Alt 1 STZ	Alt 2 MIR	Alt 3 PVH	Alt 4 STM
Ambiental				
Interferência com Terras Indígenas	0	0	0	0
Interferência com Comunidades Quilombolas	0	0	0	0
Interferência com Unidades de Conservação	0	0	0	0
Interferência em Cavidades Naturais	0	0	0	0
Interferência em APP	1	1	1	1
Presença de centros de endemismo	0	0	0	0
Grau de conservação da área	0	0	0	0
Nota Total	**1**	**1**	**1**	**1**
Fator de Ponderação	**0,5**			
Nota ponderada	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**0,5**
Socioeconômico e Fundiário				
Presença de população na área	0	0	1	1
Alteração no uso e ocupação do solo e na paisagem	1	1	1	1
Alteração na utilização do rio	1	1	0	0
Nota Total	**2**	**2**	**2**	**2**
Fator de Ponderação	**0,1**			
Nota ponderada	**0,2**	**0,2**	**0,2**	**0,2**
Logístico				
Distâncias percorridas	0	1	1	1
Acessibilidade	1	0	0	1
Integridade e capacidade de suporte das estradas percorridas	1	1	1	1
Proximidade de centros urbanos	0	1	1	1
Nota Total	**2**	**3**	**3**	**3**
Fator de Ponderação	**0,2**			
Nota ponderada	**0,4**	**0,6**	**0,6**	**0,6**
Econômico				
Necessidade de aquisição de terreno	0	1	1	1
Ampliação ou implantação de novas estruturas de movimentação de cargas	0	0	0	0
Nota Total	**0**	**1**	**1**	**1**
Fator de Ponderação	**0,2**			
Nota ponderada	**0,0**	**0,2**	**0,2**	**0,2**
Total				
NOTA GERAL	**1,1**	**1,5**	**1,5**	**1,5**

Tendo em vista os indicadores considerados na presente análise, a Alternativa 1 se destaca como a melhor opção, devido aos seguintes fatores:

i) Menor distância rodoviária percorrida quando comparada às outras alternativas, o que constitui uma grande vantagem competitiva, além dos benefícios ambientais com a redução na emissão dos gases causadores do efeito estufa;

ii) O terreno e acesso rodoviário estão afastados dos centros urbanos, minimizando os impactos socioambientais durante a fase de operação do empreendimento;

iii) Disponibilidade de terreno para a implantação do empreendimento.

Além destes fatores, deve ser destacado que quanto às interferências em APPs que ocorreriam em todas as alternativas locacionais, em função de a estrutura retroportuária do Terminal LDC Tapajós ter sido projetada recuada em relação à margem do rio, o impacto sobre estas áreas será mínimo, e restrito somente a interferências pontuais relacionadas aos pórticos da correia transportadora e à plataforma de acesso para o píer de apoio que será utilizado para embarque e desembarque de trabalhadores. Da mesma forma, as demais áreas de vegetação que não se encontram perturbadas no terreno da LDC, e localizadas na porção sul do mesmo, serão preservadas e transformadas em áreas de preservação, de modo que haverá também um ganho ambiental na implantação do projeto.

Por fim, destaca-se que conforme o Art. 132 do Plano Diretor Municipal Participativo do Município de Rurópolis, aprovado por meio da Lei nº 239, de 10 de outubro de 2006, a região de Santarenzinho onde se pretende instalar o Terminal LDC Tapajós é destinada à implantação de portos públicos ou privados. E, além disso, todas as interferências ambientais relacionadas serão adequadamente mitigadas ou compensadas por meio dos programas ambientais relacionados e descritos neste Estudo de Impacto Ambiental.

Deste modo, recomenda-se a **Alternativa 1** para a continuidade dos projetos e avanço do processo de Licenciamento Ambiental do Terminal LDC Tapajós. Ressalta-se que esta alternativa será melhor detalhada no Projeto Executivo que será apresentado na fase de pedido de Licença de Instalação (LI).

2.4.1.2. RAMAL RODOVIÁRIO DE ACESSO

Conforme apresentado anteriormente, para o acesso rodoviário ao Terminal LDC Tapajós será necessário implantar um ramal a partir da estrada vicinal do km 30 da rodovia BR-230. Conforme apresentado no estudo de alternativas locacionais do Terminal, a região de inserção do empreendimento não possui interferências com unidades de conservação, terras indígenas, quilombolas e cavidades naturais. Da mesma forma, não há população na área que ensejasse a remoção ou reassentamento. Neste sentido, os critérios para avaliação de alternativas locacionais para o acesso foram:

- **Interferências em áreas de preservação permanente (APP):** estas áreas são áreas legalmente protegidas e mais sensíveis a interferências antrópicas, em função do risco de assoreamento de cursos d'água, e do fato destes locais serem comumente utilizados como corredores ecológicos naturais pela fauna silvestre. Assim, quanto menor a interferência em APP, maior o ganho ambiental da alternativa;

- **Grau de conservação da vegetação a ser suprimida:** o ramal rodoviário deverá ser integralmente implantado, de modo que a interferência na vegetação é inerente à necessidade do empreendimento. Entretanto, áreas mais conservadas indicam um menor grau de interferência antrópica e refletem comunidades biológicas mais estruturadas e diversidades. Neste sentido, quanto menor o quantitativo de interferência em áreas em estágio intermediário/avançado, maior o ganho ambiental da alternativa;

- **Interferência com comunidades:** apesar de não existirem adensamentos populacionais nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, existem comunidades situadas no entorno, sendo aquela de maior relevância na análise da implantação deste ramal, foi a Comunidade de São Raimundo, haja vista que as demais (Livramento, Zé Brás, Santarenzinho e Povoado de Campo Verde) se situam distantes das alternativas estudadas;

- **Logística e custos de implantação**: foram avaliadas também as distâncias percorridas como um indicativo de custos para a implantação do projeto.

Foram estudadas três alternativas locacionais para o ramal rodoviário, sendo todas iniciadas a partir do acesso existente do km 30 até a entrada no terreno destinado ao Terminal LDC Tapajós, conforme pode ser visualizado na Figura 6 e descrição a seguir.

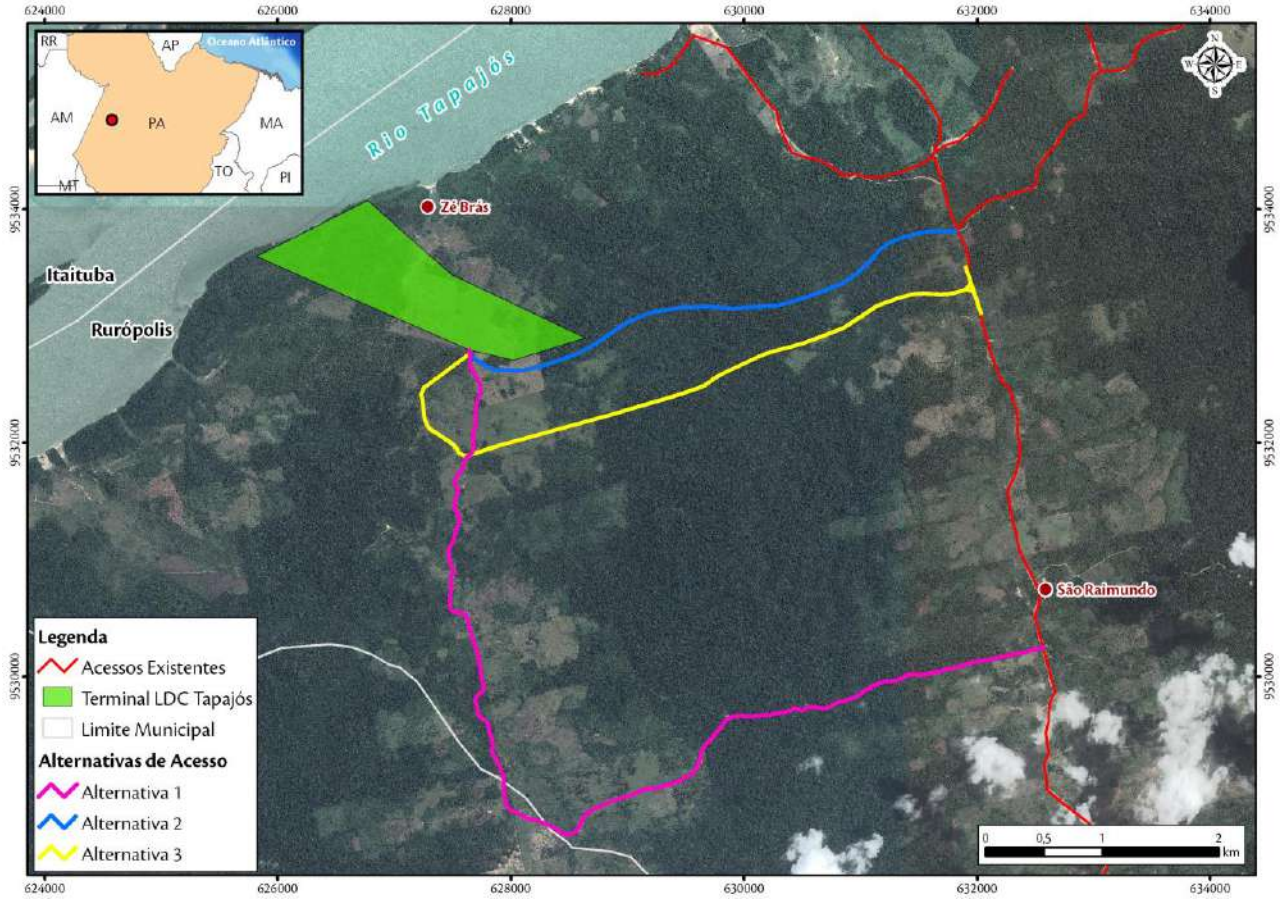


Figura 6. Alternativas locacionais estudadas para a implantação do ramal rodoviário de acesso ao Terminal LDC Tapajós a partir do acesso existente do km 30.

- **Alternativa 1:** esta alternativa se inicia por volta do km 14 do acesso existente do km 30, na altura da Comunidade São Raimundo, pegando uma vicinal parcialmente implantada que necessitaria ser aberta até o acesso existente do km 26, e seguindo até o terreno do Terminal. Cabe destacar que parte do km 26 não foi ainda implantada, de modo que seria necessário também melhorias neste acesso;

- **Alternativa 2:** esta alternativa inicia-se no final do acesso existente do km 30, na altura do entroncamento com a vicinal que vai até a Comunidade de Livramento. Representa a alternativa mais curta até o empreendimento, porém teria de ser integralmente implantada em área bastante preservada de vegetação;

- **Alternativa 3:** esta alternativa inicia-se por volta do km 17 do acesso existente do km 30, e foi concebida para evitar interferências próximas a comunidades, bem como implantação em áreas com uso do solo mais intensificado. Para esta alternativa não será necessário realizar melhorias no km 26, e o trajeto é o de distância intermediária entre as alternativas estudadas.

Na análise comparativa foram escolhidos indicadores de cada critério avaliado, tendo adotado pesos de ponderação específicos na análise conforme importância do critério, da seguinte forma:

- **Área total (ha) de intervenção em áreas de preservação permanente (APP):** foi considerada a área total interferida em APPs considerando a largura total da faixa de domínio, de 60,0 metros. Considerando a importância das APPs como áreas protegidas e para o deslocamento de fauna, o peso deste item foi de 0,30;

- **Área total (ha) de supressão de vegetação em fragmentos florestais em estágio intermediário/avançado de sucessão:** foi considerada a área total interferida em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, considerando a largura total da faixa de domínio, de 60,0 metros. Tendo em vista o elevado impacto que a supressão destes fragmentos causaria, em função dos efeitos de fragmentação, perda e alteração de hábitats remanescentes, o peso deste atributo foi 0,30;

- **Proximidade (km) com a Comunidade de São Raimundo**: considerando ser esta comunidade a que terá maior incidência de impactos diretos da implantação do ramal rodoviário, foi avaliada a distância linear até o seu núcleo central. Um dos principais impactos da implantação de rodovias é a interferência do cotidiano das populações, em especial pelo aumento de ruído, geração de particulados e gases, e riscos de acidentes. Desta forma, diferentemente dos demais atributos, quanto maior a distância da comunidade, maior o ganho socioambiental, de modo que o peso deste atributo foi negativo, sendo definido como -0,20;

- **Distância total percorrida (km)**: considerou-se a distância desde o entroncamento com o acesso existente no km 30, até a entrada no terreno do Terminal. Os custos de implantação e mesmo de rodagem dos caminhões graneleiros é relevante na análise de um projeto rodoviário, entretanto, em termos ambientais a representatividade no conjunto de atributos escolhidos é pouco significante, sendo determinado o peso deste atributo como 0,10.

A partir da soma das notas ponderadas de cada indicador, obteve-se ou valor final, sendo considerada a **Alternativa 3** a de maior viabilidade socioambiental em função de ter obtido a menor somatória entre as alternativas estudadas, conforme pode ser avaliado no Quadro 5.

Quadro 5. Análise comparativa entre as alternativas locacionais para a implantação do ramal rodoviário de acesso ao Terminal LDC Tapajós.

Aspectos Analisados	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Interferências em áreas de preservação permanente (APP)			
Área total (ha) de intervenção em áreas de preservação permanente (APP)	0,89	0,78	0,94
Peso		0,20	
Total Ponderado	0,178	0,156	0,188
Grau de conservação da vegetação a ser suprimida			
Área total de supressão em FOA Estágio Intermediário/Avançado	0,00	2,72	0,31
Área total de supressão em FOTF Estágio Intermediário/Avançado	22,48	19,14	12,63
Subtotal	22,48	21,86	12,94
Peso		0,30	
Total Ponderado	6,744	6,558	3,882
Interferência com comunidades			
Proximidade (km) com a Comunidade de São Raimundo	0,47	2,38	3,16
Peso		-0,20	
Total Ponderado	-0,094	-0,476	-0,632
Logística e custos de implantação			
Extensão linear (km)	9,52	4,53	6,9
Peso		0,10	
Total Ponderado	0,952	0,453	0,69
RESULTADOS DOS SOMATÓRIOS			
Total	**7,78**	**6,737**	**4,128**

2.4.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

2.4.2.1. Premissas

Para escolha da alternativa mais adequada, faz-se necessária a definição conceitual do Terminal LDC Tapajós e de sua operação, como também o estabelecimento de algumas premissas que atendam as suas necessidades.

Premissas consideradas:

- Tipo de produto: movimentação de granel sólido de origem vegetal (soja, milho, outros);
- Sentido do fluxo de movimentação: exportação, com transbordo rodo-hidroviário;
- Quantidade a ser movimentada: 9.552.000 toneladas por ano, sendo 4.776.000 milhões toneladas na fase inicial;

- Recebimento: tipo rodoviário, com descarga de caminhões de até nove eixos, com capacidade unitária de 51 toneladas. Capacidade projetada dos equipamentos de descarga de 30.600 toneladas por dia (aproximadamente 600 caminhões por dia), sendo 15.300 toneladas/dia na fase inicial (aproximadamente 300 caminhões por dia);

- Armazenamento: tipo a granel, dimensionado para a demanda de projeto;

- Expedição: tipo hidroviário, com carregamento de barcaças graneleiras "tipo porão" com capacidade unitária de 3.250 toneladas e comboios fluviais de até 52.000 toneladas de capacidade de carga. Capacidade projetada dos equipamentos de expedição de 30.600 toneladas por dia;

- Calado máximo de projeto: 4,50 metros;

- Áreas de apoio rodoviário e hidroviário dotado de pátio de estacionamento de caminhões; área de apoio para motoristas e acompanhantes; área de fundeio para barcaças e comboios; devidamente dimensionado para a demanda do projeto;

- Dimensionamento da infraestrutura do empreendimento para possibilitar a descarga de caminhões e carregamento das barcaças mesmo em período de chuvas;

- Variação do nível de água do Rio Tapajós de até 8,0 metros;

2.4.2.2. Caracterização das Alternativas

A análise de alternativas Tecnológicas para implantação do Terminal LDC Tapajós estudou alguns cenários possíveis, tendo em vista os aspectos ambiental, logístico e econômico.

- Para estruturas portuárias para carregamento de barcaças foram estudadas as seguintes alternativas: i) píer fixo estaqueado; ii) píer flutuante com espias metálicas e blocos de concreto; iii) píer flutuante com amarras, poitas e ancoras;
- Para movimentações de granel agrícola da área dos silos até o píer, foram estudados dois tipos de instalação de correias transportadoras: i) correia transportadora com galeria fechada; ii) correia transportadora com galeria aberta.
- Para estruturas retroportuárias para armazenagem de granel agrícola foram estudadas as seguintes alternativas: silos bag/inflável; silos metálicos; e armazéns graneleiros.

2.4.2.3. Alternativas tecnológicas de estruturas portuárias para carregamento de barcaças

Dentro das alternativas de carregamento para carregamento de barcaças, possíveis de ser implementadas, foram estudadas as seguintes alternativas:

a) Alternativa 1 - Píer Fixo Estaqueado

O píer estaqueado é uma estrutura fixa com pilares de concreto cravados no leito do rio. Esses pilares atuam como fundações sobre as quais são lançados elementos de concreto pré-armado (Figura 7).

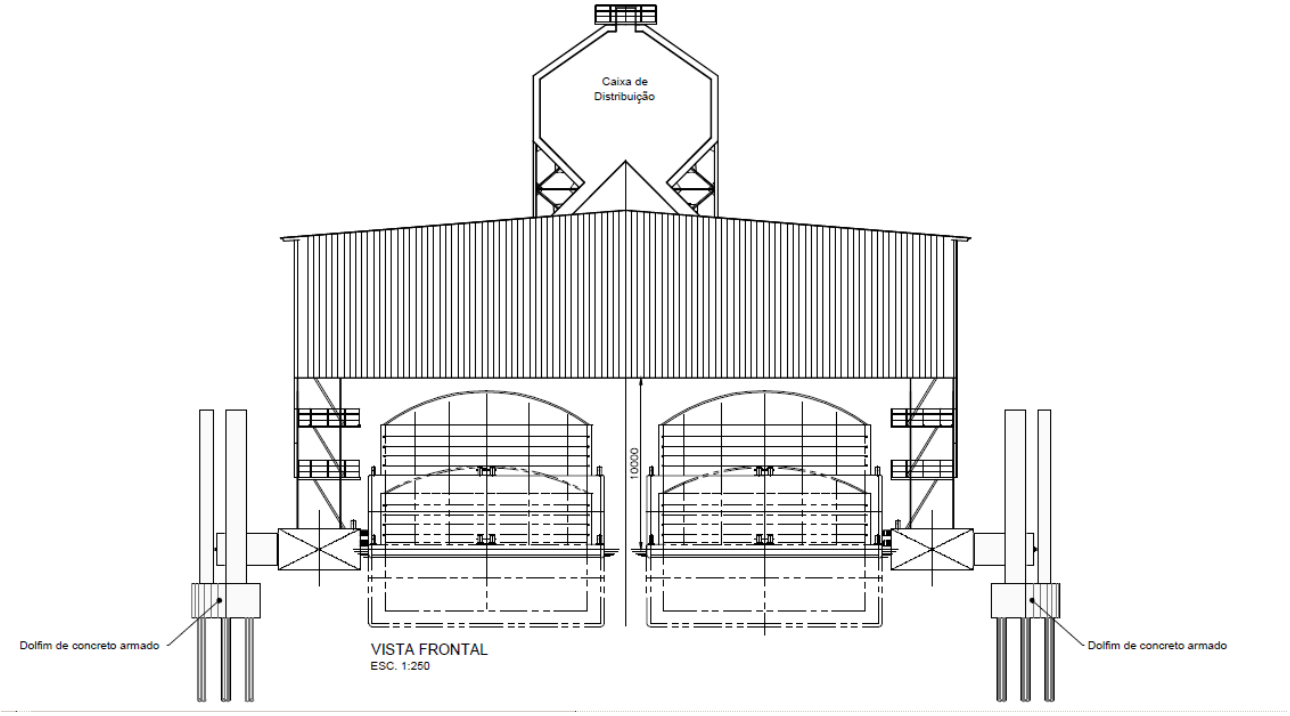


Figura 7. Píer fixo estaqueado.

b) Alternativa 2 - Píer Flutuante fixado com espias metálicas e pilares e blocos de concreto

Neste caso o píer flutuante (Figura 8) nada mais é que uma embarcação flutuante com a função de píer de atracação, interligadas com espias metálicas a blocos de concreto cravados no leito do rio. As espias metálicas são articuladas, de modo a possibilitar que o píer flutuante acompanhe a variação do nível de água.

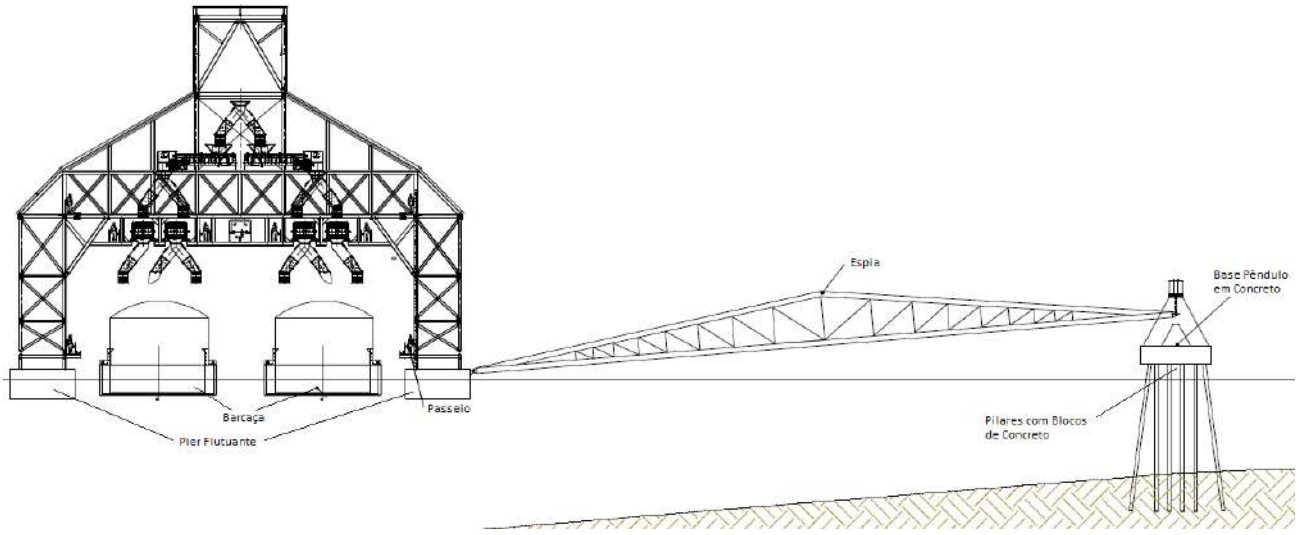


Figura 8. Píer flutuante fixado com espias metálicas e pilares e blocos de concreto.

c) Alternativa 3 - Píer Flutuante ancorado com amarras, âncoras e poitas.

É uma embarcação flutuante com a função de píer de atracação, porém é ancorada no leito do rio com amarras, âncoras e poitas, eliminando a necessidade de intervenção de obra civil no leito do rio para fixação do píer flutuante (Figura 9).

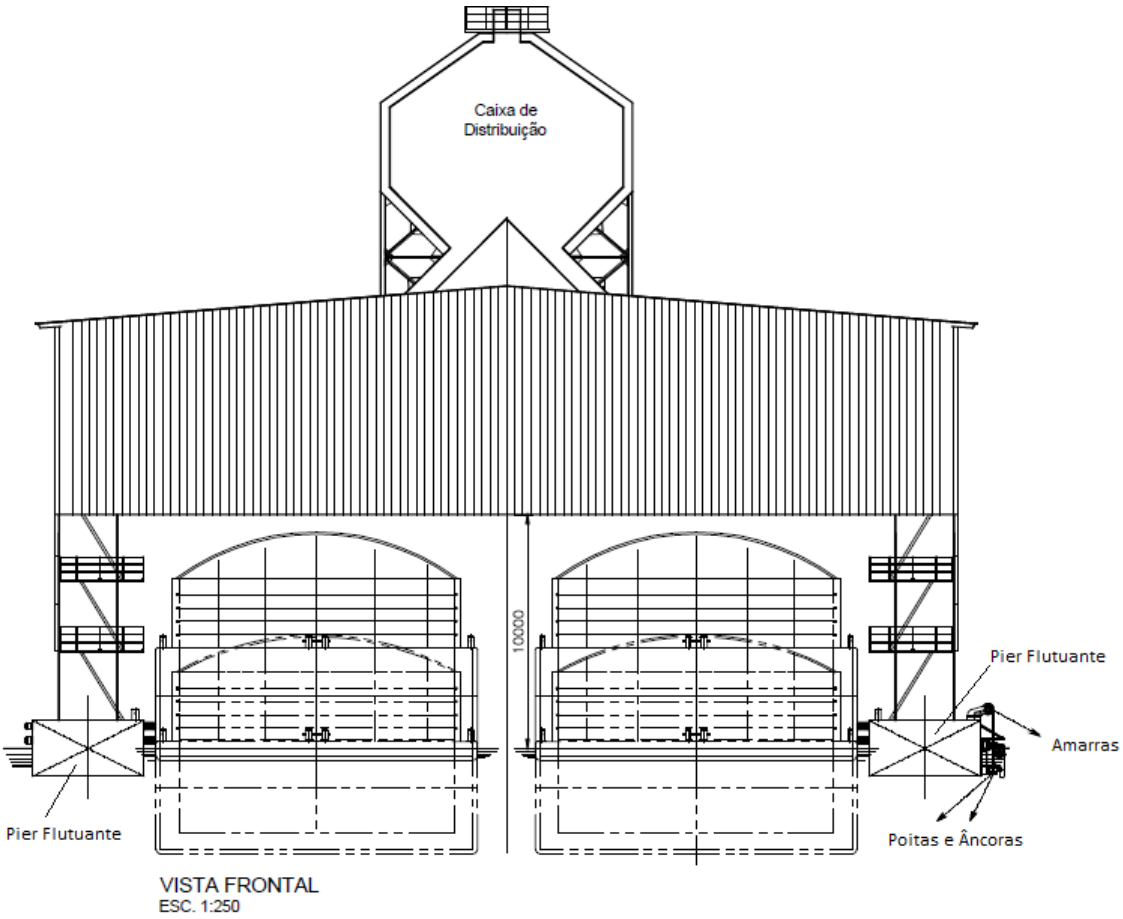


Figura 9. Píer Flutuante ancorado com amarras, ancoras e poitas.

d) Análise Comparativa

A comparação das alternativas apresentadas acima está apresentada de forma compilada no quadro abaixo (Quadro 6).

Quadro 6. Quadro Comparativo entre alternativas de estruturas de berço de carregamento.

Alternativas da Estrutura Portuária	Píer Fixo Estaqueado	Píer Flutuante com blocos de concreto	Píer Flutuante com Poita
Investimento	ALTO	MEDIO	MEDIO
Manutenção	BAIXO	MEDIO	MEDIO
Intervenção no solo	ALTO	MEDIO	BAIXO
Intervenção na Qualidade da Água	ALTO	MEDIO	BAIXO
Corrosão	BAIXO	MEDIO	MEDIO

- Comparando a solução píer fixo estaqueado e píer flutuante com espias metálicas e blocos de concreto, o primeiro tem como vantagem uma operação mais simplificada quando comparado ao

segundo, uma vez que não exige nenhum ajuste. No entanto, a operação nesta estrutura pode ser dificultada devido à grande variação do nível do rio Tapajós. A vantagem do píer flutuante com blocos de concreto reside na facilidade da estrutura do píer acompanhar a variação do nível do rio e também na menor intervenção no solo e qualidade da água.

- O píer flutuante com poita é o que possibilita melhor vantagem ambiental, pois minimiza a necessidade de intervenção no solo, pois as amarras, âncoras e poitas são lançadas diretamente no leito do rio, sem necessidade de obra civil. Sua desvantagem está no fato de haver maior necessidade de manutenção no ajuste do sistema de amarração e fundeio, e maior manutenção da corrosão das estruturas metálicas, itens que podem facilmente ser controlados com um programa preventivo de manutenção.

e) Resultados da análise e recomendações

Considerando os aspectos apresentados, o Terminal LDC Tapajós considerou a alternativa de píer flutuante como a mais adequada devido a aspectos econômicos, e ambientais, em especial para aquele com ancoragem com poitas, devido à sua baixa interferência no leito do rio e na intervenção na qualidade da água.

2.4.2.4. Alternativas tecnológicas para movimentação de granéis agrícolas

O uso de correia transportadora para movimentação de granel agrícola é a forma mais eficiente, sobre aspecto econômico e ambiental. Tem as seguintes vantagens:

- Alta capacidade de movimentação;
- Possibilidade de serem enclausuradas com galerias metálicas, protegendo contra intempéries e poluição ambiental.

No quadro a seguir (Quadro 7) são apresentadas as características das duas alternativas estudadas:

Quadro 7. Quadro Comparativo entre alternativas de instalações de correias transportadoras.

Correia Transportadora	Com galerias fechadas	Com galerias abertas
Investimento	ALTO	MEDIO
Manutenção	BAIXO	MEDIO
Contenção de Particulados	ALTO	BAIXO
Operacionalidade	ALTO	BAIXO

Considerando as características operacionais do Terminal LDC Tapajós, que apresentam elevada capacidade de movimentação, optou-se pela utilização de correias transportadoras enclausuradas por galerias metálicas, para o transporte de grãos dos silos até o píer de carregamento.

- A correia transportadora com galeria fechada tem as vantagens de ter uma baixa necessidade de manutenção, aliada a uma alta facilidade de operacionalização, tendo como único contra ter um alto custo de investimento para instalação. Além disso, apresenta uma grande capacidade de contenção de particulados.

- A correia transportadora com galeria aberta tem a necessidade de um menor investimento para instalação, porém possui maior necessidade de manutenção e sua operacionalidade é inviável em períodos de chuva. Além disto, no que tange a contenção de particulados, ela não possui um mecanismo para conter a emissão para o meio ambiente.

Para complementar o sistema de transporte de grãos, as correias transportadoras devem estar associadas à instalação de redler, roscas e elevadores. Elevadores são usados para transferência de produto em locais onde não é possível instalar correias transportadoras e as diferenças de cotas são significativas, como, por exemplo, torres de alimentação dos silos. Roscas são usadas dentro dos silos verticais para garantir fluxo contínuo de descarga. Redlers são usados para transferências em pequenas distâncias em espaços reduzidos.

2.4.2.5. Alternativas tecnológicas para armazenamento de grãos

Para o armazenamento de granéis agrícolas, foram estudadas três alternativas: silos infláveis/*bag*; silos metálicos e armazéns graneleiros, conforme apresentado no Quadro 8 a seguir.

Quadro 8. Quadro Comparativo entre alternativas tecnológicas para armazenamento de grãos.

Atividade	Silos bolsa/*bag*	Silos metálicos	Armazéns graneleiros
Investimento	BAIXO	ALTO	ALTO
Manutenção	ALTO	MÉDIO	BAIXO
Capacidade de estocagem	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Operacionalidade	BAIXO	ALTO	BAIXO
Conservação do Produto	MÉDIO	ALTO	ALTO
Segregação do Produto	ALTO	ALTO	MÉDIO
Controle de Qualidade	MÉDIO	ALTO	MÉDIO

a) Alternativa 1 – Silos bolsa/bag

Trata-se de um sistema de armazenagem de baixo custo e rápida instalação, porém possui como desvantagem a baixa capacidade de estocagem, baixa capacidade de movimentação, além de maior risco das bolsas se romperem e expor o granel agrícola a intempéries.

b) Alternativa 2 – Silos metálicos

Os silos, com exceção da base de concreto, são constituídos de material metálico, geralmente aço galvanizado. A recepção e expedição dos grãos nos silos se dão por meio de sistema de correia transportadora, da mesma forma que nos armazéns graneleiros.

A adoção de silos metálicos tem como vantagens proporcionar segregação total dos produtos, vantagem muito significativa nos meses em que há a operação de mais de um produto, em função da possibilidade de fazer uma construção modular do sistema de armazenagem.

Silos metálicos possibilitam um maior controle de qualidade e facilidade na operacionalização da carga. Além disso, cabe destacar que os silos possuem uma maior facilidade de construção, uma vez que suas paredes são constituídas essencialmente de chapas parafusadas, gerando também menos resíduos de construção civil se comparado com armazéns.

c) Alternativa 3 – Armazéns graneleiros

Os armazéns graneleiros geralmente são empregados quando se requer altas capacidades de armazenagem, pouca necessidade de segregação de tipos de produtos, e alta capacidade de movimentação de entrada e saída, através de correias transportadoras.

Os armazéns graneleiros especificamente projetados para esta finalidade são constituídos basicamente por estrutura de concreto armado pré-moldado com cobertura metálica. Comparado com silos metálicos, esta metodologia gera uma quantidade um pouco maior de resíduo de construção civil, uma vez que necessita de concreto e blocos de cimento para a construção de suas paredes e base, enquanto que nos silos metálicos, apenas a base necessita destes materiais, sendo sua estrutura lateral de material metálico já dimensionado, o qual evita o desperdício e geração de resíduos.

O controle de qualidade é mais difícil em se tratando de armazém uma vez que os produtos são no máximo separados por paredes, então se alguma carga precisa ser segregada, esta operacionalização é mais difícil. A manutenção também é mais complicada, em função das características citadas.

d) Resultados da análise e recomendações

Comparando as três alternativas e levando em conta os aspectos econômicos e ambientais, conclui-se que para a alta capacidade de movimentação e armazenagem de grãos pretendida pelo Terminal LDC Tapajós, a solução de silos bolsa/bag não é adequada.

Do ponto de vista econômico e ambiental, as soluções de silos metálicos ou armazéns graneleiros tornam-se mais viáveis. A solução mais econômica por um ou por outro tipo de sistema de armazenagem, está ligado às características geológicas do solo e a consequente necessidade de fundações para cada solução.

Comparando as duas alternativas e levando em conta os aspectos econômicos e ambientais, a LDC Brasil optará para solução de silo metálico.

2.5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Terminal LDC Tapajós tem como finalidade a realização do transbordo de cargas do modal rodoviário para o hidroviário. Este Terminal visa o apoio à logística de transporte de grãos em quatro possíveis rotas (Figura 10):

- Transporte até o Porto de Santarém (PA) ao longo do rio Tapajós até sua foz com o rio Amazonas;
- Transporte até o Porto de Santana (AP) ao longo dos rios Tapajós e Amazonas;
- Transporte até o Porto de Vila do Conde (PA) ao longo dos rios Tapajós, Amazonas e Pará.
- Transporte até o Porto de Outeiro (PA) ao longo dos rios Tapajós, Amazonas e Pará.

Nos portos de Santarém (PA), Santana (AP), ou Outeiro (PA) há restrições de calado para o carregamento total de um navio tipo Panamax, havendo possibilidade somente de carregamento parcial.

Uma vez que o Porto de Vila do Conde possui capacidade de carregamento total de um navio tipo Panamax, devido ao seu calado maior, e com possibilidades de futuras expansões para navios do tipo *Cape Size*, esta é hoje a alternativa mais visada.

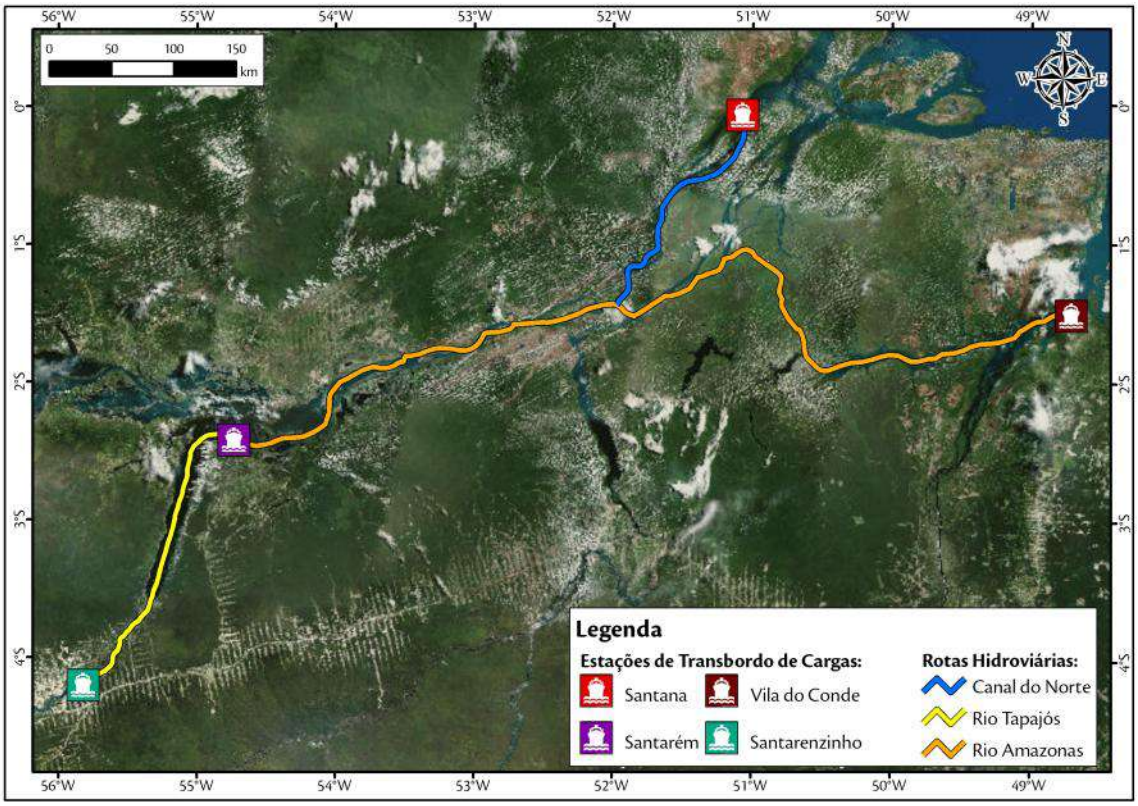


Figura 10. Rotas de transporte do Terminal LDC Tapajós.

2.5.1. Desenvolvimento Operacional

O Terminal LDC Tapajós deverá ser operacionalizado em duas fases, descritas a seguir:

Fase I: implantação da infraestrutura necessária para permitir a movimentação de até 4.776.000 t/ano de grãos (soja e milho). Será instalada toda a infraestrutura necessária para a movimentação de cargas indicada nesta fase, assim como o ramal rodoviário de acesso ao empreendimento.

Ano previsto de início da implantação: 2017.

Fase II: implantação da infraestrutura complementar elevando a movimentação de grãos para até 9.552.000 t/ano.

Ano previsto de início da implantação: 2021.

2.5.2. Expectativa de Movimentação de Cargas

Segue na Tabela 1 e na Tabela 2 abaixo, os volumes máximos de movimentação de grãos na estação. Cabe ressaltar que o Terminal irá operar 24 horas por dia, 30 dias por mês, durante os 12 meses do ano.

Tabela 1. Quantitativos de movimentação de cargas na Fase I do Terminal LDC Tapajós.

Período	Tipo de movimentação	Volume anual/ton.
Janeiro - Dezembro	Exportação	4.776.000

Tabela 2. Quantitativos de movimentação de cargas na Fase 2 do Terminal LDC Tapajós.

Período	Tipo de movimentação	Volume anual/ton.
Janeiro - Dezembro	Exportação	9.552.000

2.5.3. CARACTERIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES

A movimentação de cargas no Terminal LDC Tapajós se dará 24 horas por dia, principalmente por meio do descarregamento rodoviário de caminhões oriundos da rodovia BR-163 e do carregamento hidroviário dos comboios e barcaças destinados à hidrovia Tapajós-Amazonas-Pará.

Para efeito de dimensionamento dos impactos decorrentes da movimentação de cargas por meio rodoviário, estima-se uma movimentação média da ordem de 300 e 600 caminhões por dia, para as Fases I e II, respectivamente.

O Mapa 4546-EIA-04-Infraestrutura de Operação, apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas, apresenta o *layout* geral das infraestruturas do Terminal para operação, contemplando as Fases I e II.

O arranjo físico do Terminal LDC Tapajós e ramal rodoviário de acesso é visualizado no desenho DE-AQP025-2G1-006-3 e as estruturas retroportuárias e portuárias podem ser visualizadas nos desenhos DE-AQP025-2B2-001 a 009, sendo estes apresentados no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual.

O ramal rodoviário deverá ser construído previamente à implantação da Fase I do Terminal, pois esta estrutura será necessária para o acesso terrestre ao terreno da LDC durante a fase de obras. O projeto de implantação do ramal encontra-se descrito no Item 2.5.11 – Infraestrutura viária.

2.5.4. FLUXO OPERACIONAL DO TERMINAL

Ao chegar ao Terminal LDC Tapajós, os caminhões deverão ser estacionados no pátio de caminhões, cadastrados, e então solicitados, conforme fila, para entrar na área operacional do terminal a partir do *gate* de entrada.

Em seguida, os caminhões são encaminhados para a pesagem, e na sequência para o setor de classificação para coleta de amostras dos grãos. Este processo visa à classificação das cargas de grãos por critérios de qualidade, sendo que as amostras rejeitadas implicam em rejeição da carga trazida pelo caminhão.

Após a amostragem, os caminhões seguem para os tombadores hidráulicos e moega rodoviária, onde serão descarregados os graneis agrícolas.

Os graneis agrícolas descarregados passam por moegas e seguem por correia transportadora e elevadores de caneca até os silos ou para o carregamento direto das barcaças. Será instalada uma linha de correia suspensa (capacidade de 2.000 ton./h) desde os silos até o carregamento das barcaças.

Qualquer dos silos pode alimentar a linha de carregamento das barcaças. Além disso, estas estruturas contam com sistema de aeração, termometria e filtros de manga para captação de particulados sólidos. Todas as correias transportadoras são enclausuradas evitando-se a emissão de particulado e a proteção da carga. Dessa forma, a presença de chuva não prejudicará a operação do terminal.

As principais características dos grãos são:

- **Grãos**
  - *Soja*

    Peso específico: 720 kg/m³

    Ângulo de repouso: 29º
  - *Milho*

    Peso específico: 780 kg/m³

    Ângulo de repouso: 27º

O caminhão tipo é de 51 toneladas liquidas de capacidade, com PBTC de até 75 toneladas, e medindo até 26 metros de comprimento.

A barcaça tipo tem dimensões de 61 metros de comprimento, 13,75 metros de boca, 4,50 metros de calado máximo, 9,0 metros de *air draft* máximo e capacidade para transportar em média 3.250 toneladas.

O comboio fluvial tipo é na formação 4X4, composto por 16 barcaças com dimensão de 290 metros de comprimento, 55 metros de boca, calado máximo de 4,5 metros e capacidade para transportar até 52.000 ton. de carga.

2.5.5. Capacidade de Carregamento e Descarregamento

A Tabela 3 mostra uma estimativa da capacidade de recepção via caminhões e expedição via barcaças, e vice-versa, para os produtos a serem movimentados no terminal.

Tabela 3. Estimativa da capacidade de recepção e expedição de cargas.

Produto	Capacidade de recepção	Capacidade de expedição
Soja e Milho (Fase I)	750 t/h	2.000 t/h
Soja e Milho (Fase II)	1.500 t/h	2.000 t/h

2.5.5.1. OPERAÇÃO EM ÉPOCAS DE ESTIAGEM

Durante os períodos de estiagem, previsto entre os meses de outubro e novembro, ocorre alteração do calado do rio Tapajós, portanto, é necessário modificar as condições operacionais com vistas a possibilitar a navegação das embarcações graneleiras.

O carregamento das barcaças ocorrerá com até 2,8 metros de calado, sendo possível o transporte de até 1.903 toneladas. Tal quantitativo equivale a 58% da capacidade total da embarcação. Assim, não haverá interrompimento das operações em períodos de estiagem, somente adequação quanto ao carregamento conforme as condições de trafegabilidade apresentadas nesta época do ano.

2.5.6. MOVIMENTAÇÃO DE EMBARCAÇÕES

A movimentação de embarcações se dará por barcaças com dimensões de 61 x 13,75 metros e calado máximo de 4,5 metros. As estimativas apontam para a movimentação de aproximadamente oito comboios de 16 barcaças/mês pico na Fase I, e aproximadamente 15 comboios de 16 barcaças/mês pico na Fase II de operação do Terminal. Cada barcaça possui capacidade de 3.250 toneladas. O tempo médio de carregamento de cada barcaça será de aproximadamente 2,6 horas, garantindo fluxo contínuo.

2.5.6.1. MOVIMENTAÇÃO DE PEQUENAS EMBARCAÇÕES NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

O tráfego de pequenas embarcações poderá ocorrer normalmente nas imediações do Terminal LDC Tapajós, visto que o canal fluvial é uma via pública de uso comum de toda a população não havendo prerrogativas legais para qualquer restrição.

Ressalta-se, entretanto, que estas embarcações deverão obedecer às normas técnicas e de segurança para navegação estabelecidas no documento "Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Santarém" publicado pela Marinha do Brasil (Anexo 03 – Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial), e que tem o propósito de consolidar o detalhamento das Normas da Autoridade Marítima ajustadas às peculiaridades locais da área de jurisdição da Capitania Fluvial de Santarém (CFS), que é o órgão responsável pelas águas jurisdicionais de toda a extensão do rio Tapajós, além de outros trechos da bacia do rio Amazonas.

No que concerne à navegação das embarcações de pequeno porte, o procedimento que deve ser adotado, em caso de movimento de aproximação aos canais de acesso aos portos, é que tais embarcações deverão reduzir suas velocidades para cinco nós, duzentos metros antes do ponto de atracação, enquanto que as demais embarcações deverão empregar velocidade não superior a 10 nós. A preferência por navegação será sempre da embarcação de maior porte, em especial quanto à utilização das áreas de maior profundidade. É recomendado ainda, a utilização de sinais sonoros e sinalização especial em turnos noturnos ou com baixa visibilidade.

Desta forma, não haverá impedimento à circulação de pequenas embarcações na área de implantação do Terminal LDC Tapajós relacionado ao tráfego de barcaças entre a área do porto e a área de fundeio. Por outro lado, considerando a imposição de obstáculo físico pela implantação das estruturas portuárias na margem do rio Tapajós, haverá limitações à navegação no que se refere às rotas atualmente utilizadas por ribeirinhos nesta

região, as quais deverão ser ajustadas em função da sinalização náutica de segurança que será implantada no entorno do empreendimento conforme definições da Marinha do Brasil.

Quanto à sinalização náutica de navegação, a ATAP está desenvolvendo o tema junto à Capitania Fluvial de Santarém considerando a implantação e operação de todos os empreendimentos de transbordo de carga na região de Santarenzinho.

Destaca-se que a LDC irá implantar ações educativas e de comunicação social relacionadas às normas de segurança para navegação na região de inserção do empreendimento junto aos ribeirinhos, pescadores e demais usuários locais da hidrovia, as quais estão descritas no Capítulo 7 – Programas Ambientais.

2.5.7. MOVIMENTAÇÃO DE CAMINHÕES

O transporte da carga se dará por caminhão tipo rodotrem graneleiro com nove eixos e capacidade carga de 51 toneladas. É prevista a operação de três tombadores hidráulicos na Fase I e seis tombadores hidráulicos na Fase II. Cada tombador tem capacidade de descarregar cinco caminhões por hora. Portanto, estima-se aproximadamente a capacidade de descarga de 300 caminhões/dia durante o pico da operação na Fase I e de 600 caminhões/dia na Fase II.

Não haverão caminhões estacionados nas imediações do empreendimento e nem nas vias de acesso ao empreendimento uma vez que o Terminal LDC Tapajós possuirá um pátio com capacidade para acomodar 390 caminhões para a Fase I e outras 350 vagas para a Fase II (totalizando 740 vagas).

O Terminal LDC Tapajós adotará o Sistema de Senhas, que regulariza e controla a quantidade de caminhões em trânsito e no estacionamento, bem como um sistema de agendamento de descarga no Terminal para organizar também o horário de chegada dos caminhões ao empreendimento. Dessa forma, serão evitados imprevistos operacionais e insuficiência de carga disponível para carregamento das barcaças.

O carregamento de caminhões com soja ou milho na origem (Estados de Mato Grosso e Pará, principalmente) deverá, obrigatoriamente, ser pré-cadastrado no Sistema Operacional da LDC antes do início da viagem. Este Sistema libera a saída de caminhões das áreas de produção de grãos para início de viagem até ao Terminal LDC Tapajós e controla a chegada de cargas no terminal, uma vez que são liberadas senhas/quotas para os caminhões de acordo com a capacidade estática disponível na programação.

A utilização deste sistema de controle e monitoramento possibilita dimensionar o tempo percorrido entre o local de origem e o terminal. Por fim, instrumentaliza ainda correlacionar a operação rodoviária com o fluxo das barcaças. As variações da quantidade de caminhões serão gerenciadas/absorvidas pelas 140 vagas restantes do estacionamento, sendo 90 para a Fase I (390 vagas contra os 300 caminhões/dia) acrescentadas de mais 50 vagas para a Fase II (740 vagas contra os 600 caminhões/dia). Além disso, de forma a manter as condições operacionais do Terminal, serão construídos na Fase I, seis silos estáticos de 18.000 ton. cada (contabilizando 108.000 ton. no total), e mais seis silos de igual capacidade para a Fase II (contabilizando 216.000 ton. no total), os quais auxiliarão no controle de variações e flutuações na chegada e descarga de caminhões.

2.5.7.1. CENÁRIOS PRÁTICOS

1) Paralisação das atividades do Terminal

Em um cenário onde o Terminal é paralisado por qualquer motivo, o carregamento de barcaças está interrompido e a liberação de caminhões nas origens será suspensa. Entretanto, vários caminhões já estarão a caminho do empreendimento. Neste caso, o descarregamento dos caminhões já estacionados e destes ainda em trânsito continuará a ocorrer, porém a carga será destinada aos silos estáticos de armazenamento de capacidade total de 108.000 toneladas (Fase I) ou de 216.000 toneladas (Fase II), projetados justamente para absorver esta situação atípica.

2) Quantitativo de caminhões inferior à demanda de carregamento das barcaças

Em um cenário onde ocorra a falta de caminhões no estacionamento para suprir a demanda de carga, será utilizada a carga já armazenada nos silos estáticos, de forma a suprir fornecimento contínuo de carga de grãos às barcaças.

2.5.8. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

A infraestrutura em área molhada do Terminal LDC Tapajós abrange:

- O pórtico de apoio da correia transportadora vinda dos silos;
- O píer de atracação de barcaças de grãos com as estruturas de carregamento das barcaças;
- Bacia de atracação, com instalações de seis boias de fundeio (três para comboio vazio e três para comboio carregado) para amarração das barcaças e comboios vazios e carregados;
- O píer de apoio, para o transporte de trabalhadores e suprimentos do píer de atracação até a margem do rio Tapajós e vice-versa.

2.5.8.1. Píer Flutuante de Grãos

A estrutura de atracação será composta por um cais flutuante que terá comprimento total de 93,5 m (estação de carregamento + balsa auxiliar) e largura de 43,8 m e calado de projeto de 1,20 m. A estrutura será ancorada no leito do rio com amarras, âncoras e poitas, eliminando a necessidade de intervenção de obra civil para fixação do píer flutuante, conforme projeto de fundeio.

As barcaças graneleiras serão atracadas ao cais flutuante com cabos de aço operados por guinchos de tensão constante que regularão sua adequada posição durante o carregamento.

O acesso ao píer de flutuante de grãos se dará através de um píer de apoio na margem do terreno, por onde será feito o transporte de suprimentos e mão de obra através de uma embarcação de apoio.

As estações de carregamento de grãos serão instaladas sobre o píer flutuante descrito acima com dois berços ancorados com amarras, âncoras e poitas, eliminando a necessidade de intervenção de obra civil no leito do rio, conforme projeto de fundeio. Este píer possuirá cobertura em área de 2.759,4 m², com 43,8 metros de boca

e 63 metros de comprimento, permitindo a continuidade das operações mesmo em dias de chuva. Será acoplada ao píer flutuante uma balsa auxiliar que facilitará a atracação de barcaças nos berços vazios. Essa balsa auxiliar também permitirá a atracação de barcaças vazias para realização dos preparativos pré-embarque (abertura da tampa, inspeção do porão e alinhamento com o flutuante). A balsa auxiliar do píer flutuante terá área de 90,0 m², com 30 metros de comprimento e 3,0 metros de boca (

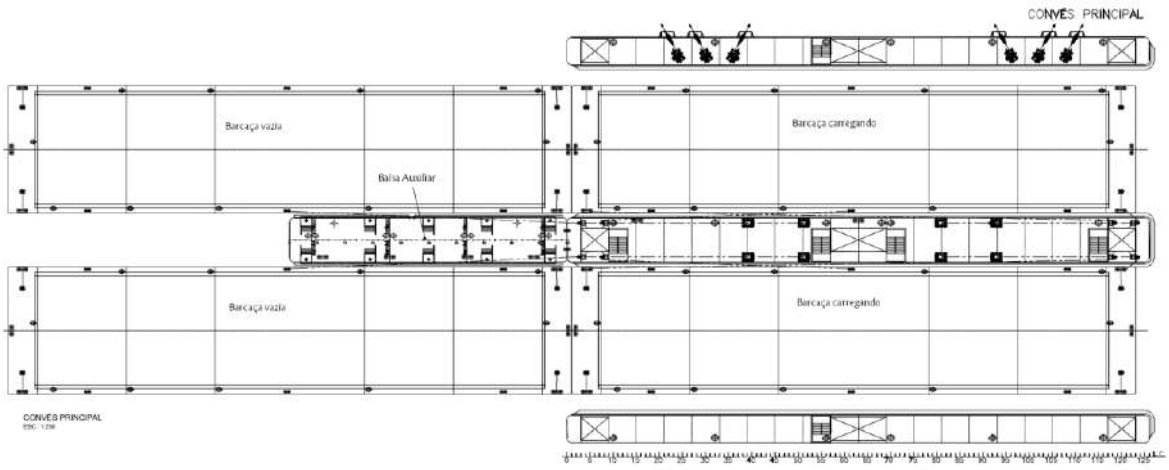


Figura **11**).

O acesso ao píer de grãos se dará através de embarcação de apoio, que levará suprimentos e colaboradores para a operação do píer e em eventual manutenção.

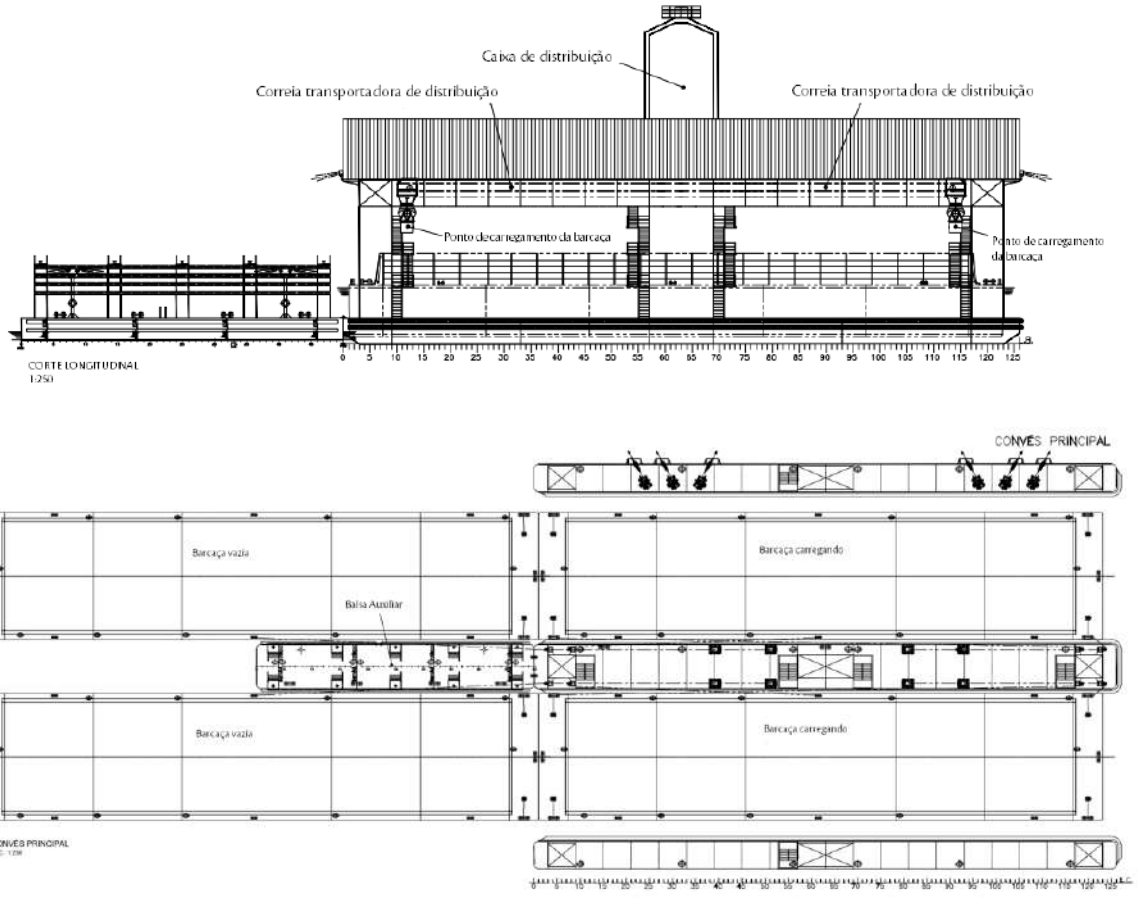


Figura 11. Píer Flutuante e Balsa Auxiliar

2.5.8.2. Píer de apoio

O Píer de apoio será uma área na margem do rio, na parte alagável do terreno, em região entre a área retroportuária e o píer flutuante de carregamento de barcaças, com a função de, na fase de implantação, apoiar a obra de construção do Terminal, e, na fase de operação, levar as pessoas da área retroportuária para a área portuária, além de fornecer apoio quando necessário. Este píer também será flutuante de estruturas metálicas, e acompanhará o nível d'água do Tapajós no período de cheia e seca, fixando-se ao leito do rio por meio de poitas e âncoras.

As dimensões do píer, conforme ilustrado na Figura 12 abaixo, são de 26 metros de comprimento, 15 metros de boca e 2.1 metros de pontal.

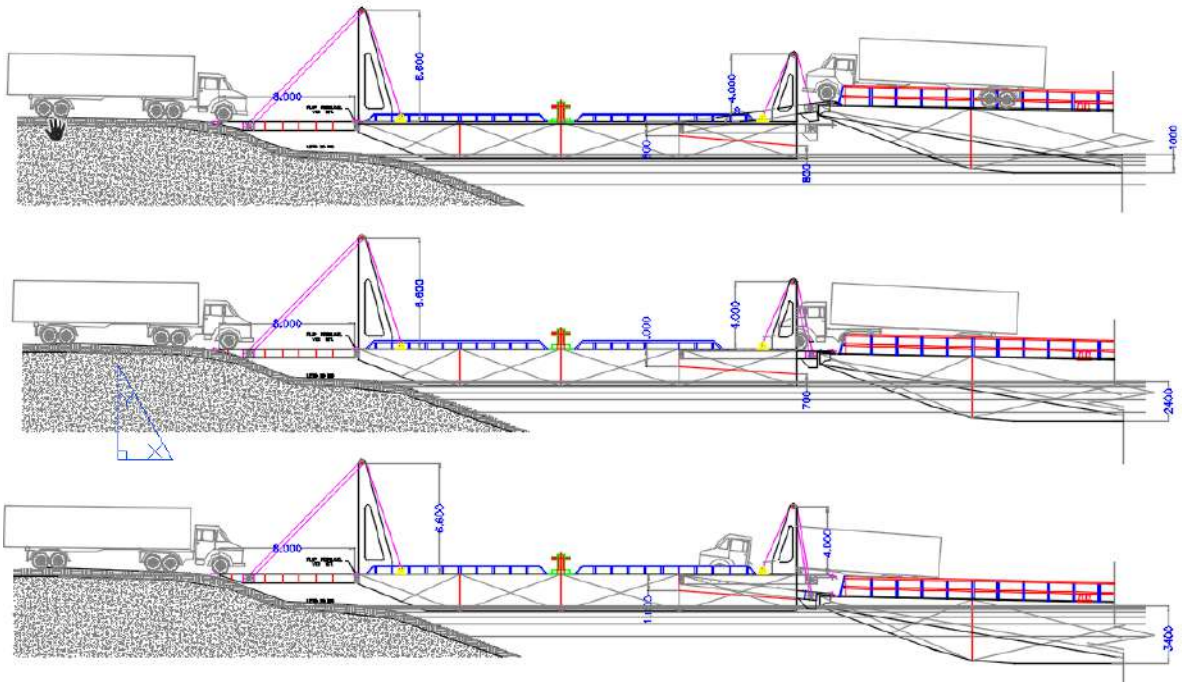


Figura 12. Píer de apoio às obras de implantação e operação.

2.5.8.3. Pórtico de apoio da correia transportadora

A correia transportadora de expedição é suportada por estruturas em concreto fixadas no leito do rio e nas áreas alagadas. Acima destas estruturas, o pórtico de apoio é composto por estruturas metálicas.

Esta correia encontra-se confinada, protegida de chuva e umidade e será provida dos filtros necessários para o controle da dispersão de material particulado. Serão previstas galerias metálicas totalmente fechadas ao longo de todas as correias.

2.5.8.4. Bacia de Atracação

Para a atracação de barcaças de grãos considera-se uma área de aproximadamente 6.000 m². Será previsto e dimensionado a implantação de dois conjuntos de boias, em locais distintos, para atracação de um comboio

completo vazio e um comboio completo carregado. O local será dimensionado de modo a ficar fora do raio de giro das embarcações e da rota de navegação. Os critérios que nortearam o dimensionamento para a delimitação da bacia de atracação basearam-se na NBR 13246 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Os conjuntos de boias atenderão os seguintes requisitos:

- Três boias por par;
- Deslocamento comboio: 60.000 toneladas;
- Borda Livre da barcaça vazia: 4,0 a 4,5 m;
- Borda Livre da barcaça carregada: 0,5 a 1,8 m;
- Calado máximo: 4,5 metros;
- Espaçamento entre boias: aproximadamente 100 metros;
- Velocidade da correnteza: até 3 nós.

Cada boia será dimensionada de forma a manter atracado com segurança um comboio carregado. As áreas de fundeio e bacia de evolução operacional do empreendimento seguem demonstradas na Figura 13.

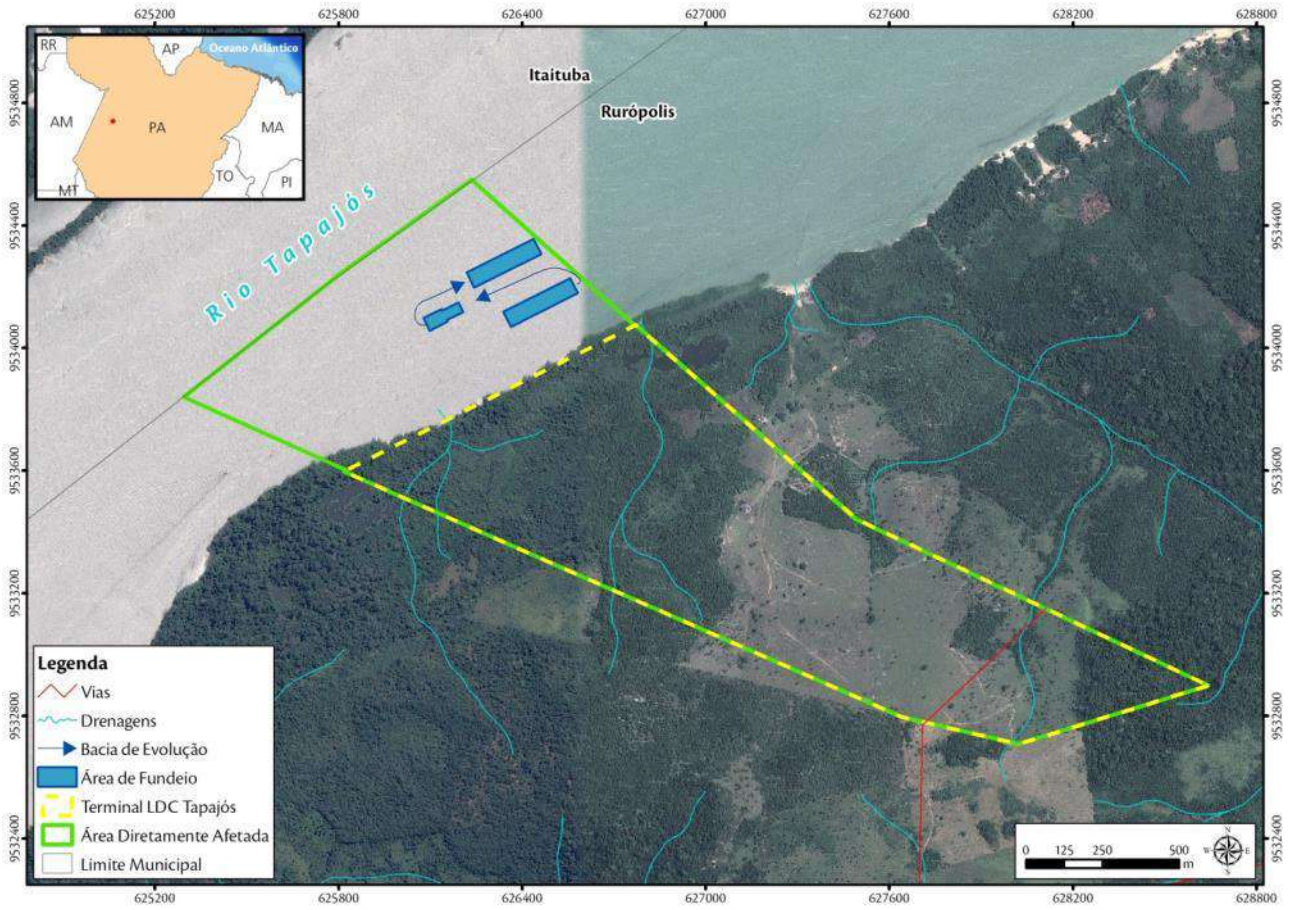


Figura 13. Áreas de fundeio e bacia de evolução do empreendimento.

2.5.9. INFRAESTRUTURA RETROPORTUÁRIA

O terreno do Terminal LDC Tapajós possui uma área aproximada de 142,89 hectares, sendo que a área retroportuária do empreendimento ocupará aproximadamente 38,58 hectares que abrigarão as áreas de armazenagem, administrativa e vias de acesso. A área portuária abrigará o cais de atração de grãos e área de fundeio das barcaças, que juntos possuem aproximadamente 3,22 hectares de área molhada.

Na área do retroporto será implantada a infraestrutura necessária para a realização das operações de descarga, movimentação e armazenagem de grãos previstos no Terminal LDC Tapajós. Esta infraestrutura será constituída por:

- Recepção e descarga de graneis agrícolas (soja, milho) através de caminhões;
- Classificação e amostragem dos grãos;
- Armazenagem de graneis agrícolas (soja, milho);
- Expedição de graneis agrícolas em barcaças.

2.5.9.1. Sala de Classificação e Amostragem

A sala destinada à classificação e amostragem dos grãos prévia será edificada com estrutura de pé direito alta e com previsão de quatro postos de trabalho para atendimento ao público. Aliado a isso estão previstas bancadas para classificação e separação dos grãos, uma sala de depósito para as amostras e térreo com instalações sanitárias para uso comum.

Será realizada a cobertura metálica na edificação, com fechamento lateral parcial. Quanto ao coletor de grãos, será posicionado em cima de uma plataforma central metálica e com coletor giratório de 300º modelo Saur ou similar.

O projeto da edificação de Classificação e Amostragem dos Grãos considera quatro funcionários por turno e consta na Figura 14 e Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual (MD-AQP025-2B2-001).

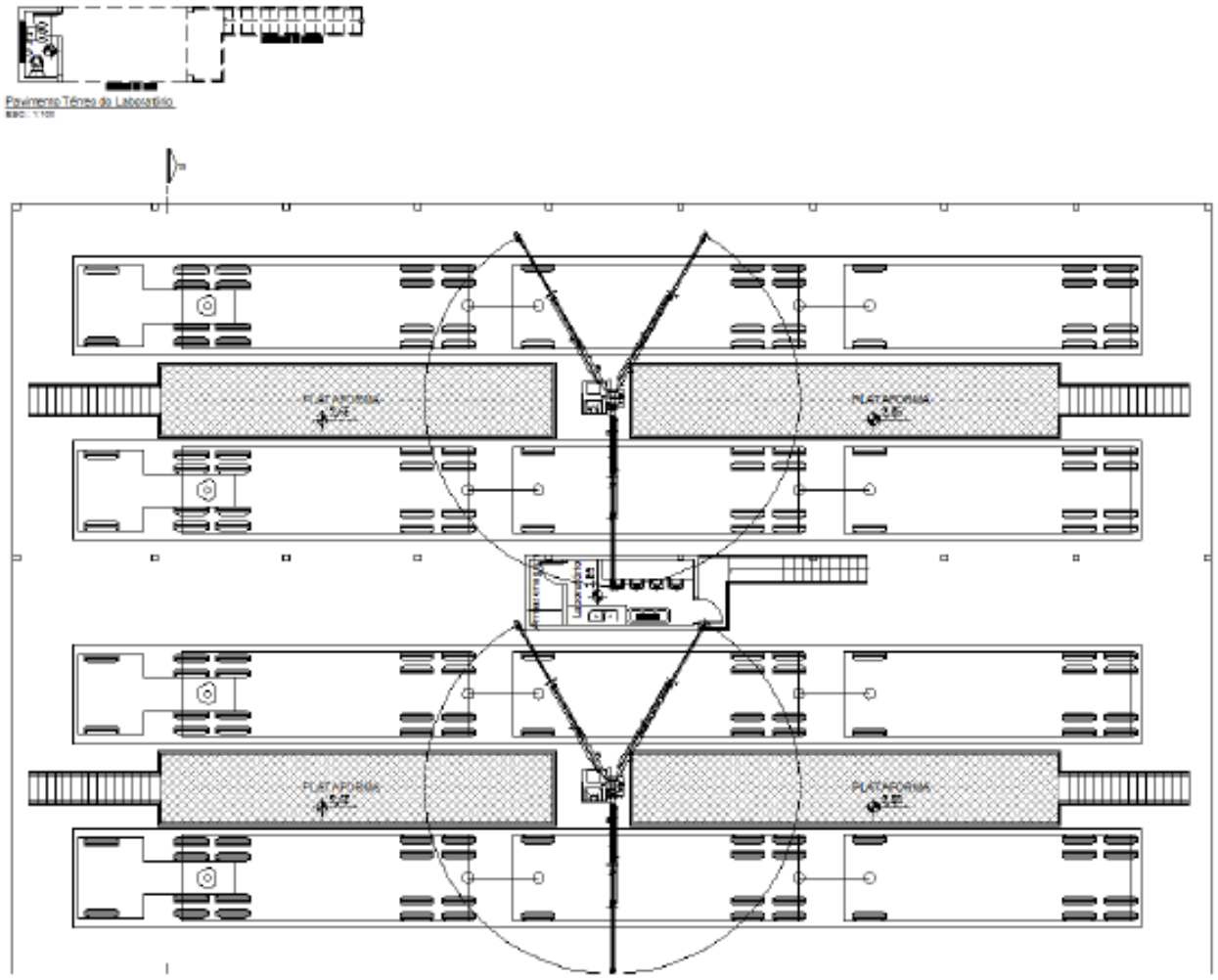


Figura 14. Quadro Esquemático da sala de coleta e amostragem de grãos.

2.5.9.2. Estruturas de descarga, movimentação e armazenamento de granéis sólidos vegetais

Para a operação de descarga destes granéis sólidos vegetais está prevista a instalação de equipamentos mecânicos especializados (tombadores hidráulicos de caminhões), sendo que através destes os caminhões serão inclinados até posição pré-determinada facilitando assim a retirada dos granéis sólidos vegetais sobre as moegas, encaminhando-os através de correias transportadoras para os silos graneleiros.

Para interligar a moega rodoviária ao sistema de armazenagem, está prevista a implantação de sistemas de correias transportadoras e elevadores de caneca com capacidade total de transferência de 750 t/h na Fase I, e 1.500 t/h na Fase II, ambos em galerias enclausuradas.

O armazenamento se dará em silos especificamente projetados para esta finalidade, constituídos basicamente por estrutura de aço, anéis de sustentação e laje em concreto armado. A aeração dos silos será realizada por motores, e contempla ainda a instalação de canaletas de aeração no piso. Estes silos contarão com equipamentos de controle de emissão de particulados sólidos.

A carga destes granéis sólidos vegetais em barcaças será efetuada através de equipamentos mecânicos especializados instalados no píer flutuante. O tempo máximo de permanência do material a ser transportado dentro das estruturas de armazenagem é de aproximadamente sete dias, que corresponde ao tempo de carregamento de dois comboios.

Com relação ao funcionamento destas estruturas durante os períodos críticos de estiagem do rio Tapajós - Outubro e Novembro, não haverá necessidade de ampliação da capacidade de armazenamento, pois neste período não haverá interrupção das operações de navegação e transporte da carga, mas sim um ajuste no calado das barcaças, com redução para 2,8 metros, sendo possível se navegar com até 1.903 toneladas, ou 58% da capacidade.

2.5.9.3. Portaria *(Gate)*

Será instalada portaria *(gate)* onde serão realizadas atividades de registro e controle de entrada e de saída dos veículos e caminhões por meio de cancelas. A descrição dos *gates* está descrita logo mais no Item 2.5.9.8.2 – *Gates* e portaria de veículos leves

2.5.9.4. Estacionamento de caminhões

Conforme informado anteriormente, o estacionamento de caminhões será localizado dentro da área do empreendimento da LDC, não havendo um local de espera de caminhões fora do Terminal, para minimizar o contato dos caminhoneiros com o público externo ao empreendimento.

O estacionamento terá capacidade para atender até 390 vagas (Fase I), e adicionais 350 vagas para a Fase II, totalizando 740 vagas, conforme demanda projetada de volume do Terminal. O dimensionamento do estacionamento poderá atender tempo de espera máximo de até 30 horas.

2.5.9.4.1.1. Dimensionamento do estacionamento de caminhões

Considerando como base um caminhão de nove eixos de 51 toneladas de grão transportado, foi estimado um tempo total médio entre entrada do descarregador, operação de descarga e saída do descarregador em 12 minutos. Assim, uma vez que teremos três descarregadores para a Fase I, serão 153 toneladas descarregadas em 12 minutos (765 toneladas/Hora). Por dia, considerando-se 20 horas operacionais diárias (englobando possíveis ineficiências ou lentidão operacional), serão descarregadas 15,3 mil toneladas de grãos, correspondendo a 300 caminhões/dia aproximadamente. Para a Fase II, o número de descarregador dobrará, de modo que o fluxo de caminhões será estimado em 600 caminhões/dia.

De forma conservadora, considerando possíveis variações de descarregamento e imprevistos, foi considerada uma capacidade adicional de estacionamento em 30% (90 vagas excedentes), totalizando 390 vagas para caminhões no estacionamento do Terminal LDC Tapajós para a Fase I. Já na Fase II, o acréscimo foi de 140 vagas extras (740 vagas disponíveis contra 600 caminhões/dia), o que corresponde a aproximadamente 23% a mais de capacidade.

2.5.9.5. Apoio para Motoristas

Área destinada para apoio aos motoristas, incluindo vestiários, área de lavagem de roupas e alimentação. Os efluentes sanitários serão destinados à rede de esgoto do Terminal, que encaminhará o efluente para a estação de tratamento de esgoto (ETE), que após tratamento será conduzido para o rio Tapajós. A descrição principal desta edificação consta no Item 2.5.9.8.4. Sala de Apoio ao Caminhoneiro.

A inclusão de área de apoio para os motoristas adjacente ao terreno do Terminal juntamente com o estacionamento de caminhões visa evitar interferências sociais com a comunidade do entorno e, consequentemente, diminuir os impactos ambientais oriundos desta interação.

2.5.9.6. Estacionamento de veículos leves

Destinado a atender veículos leves e médios, de propriedade de funcionários, visitantes e clientes.

2.5.9.7. Prédios Administrativos

Serão implantados prédios administrativos dentre os quais podemos citar os seguintes: Portaria, Administração, Vestiário, Refeitório e Ambulatório.

Todas estas edificações serão construídas através de estruturas de concreto armado, com estrutura coberta e telhas metálicas, segundo as regulamentações pertinentes e qualidade de acabamento pertinente a cada utilização prevista.

O edifício administrativo trata-se de uma construção com dois blocos interligados, sendo intercalados entre si por um jardim. A porção norte do terminal contempla o setor administrativo do Terminal, constando de dois pavimentos. Já a porção sul possui a edificação de serviços, de andar térreo onde serão implantados os vestiários e refeitório.

O controle do acesso aos funcionários e visitantes será realizado por meio de catracas com controle de entrada e saída de transeuntes. A localização das catracas prevê a liberação dos funcionários aos vestiários e refeitórios antes da entrada para a jornada de trabalho.

O Projeto arquitetônico dos Edifícios administrativos, Refeitórios e Vestiários (DE-AQP025-2B2-006) é apresentado na Figura 15 e consta no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual. A descrição técnica dos projetos considera a utilização de 50 funcionários nos prédios administrativos.

Figura 15. Bloco de prédios administrativos e de serviços do Terminal LDC Tapajós.

2.5.9.7.1. Setor Administrativo

Espaço necessário para recepção, escritório administrativo/financeiro, sala de reuniões, refeitório, vestiário, sala de treinamento e relação geral com o público.

- Pavimento térreo do Setor Administrativo:

A edificação do pavimento térreo possui as seguintes repartições: recepção, dois sanitários por tipologia (feminino, masculino e para portadores de necessidades especiais), sala de espera, estações de trabalho para duas recepcionistas, depósito de materiais, sala de treinamento, arquivo, salas administrativas e um ambulatório (constando recepção, sala de espera e consultório médico).

A área construída prevista é de 198,6 m^2 e contará com geração de resíduos domiciliares e de serviços de saúde.

- Prédio de dois pavimentos do Setor Administrativo:

Quanto ao prédio administrativo de dois pavimentos, está prevista a implantação de escritório, sala de gerência, sala de controle operacional, três salas de reunião de tamanhos diversos, sanitários (feminino, masculino, para portadores de necessidades especiais) e copa.

2.5.9.7.2. Edificações do Setor de Serviços

No bloco de serviços está prevista a implantação de refeitório (com capacidade para atendimento de 70 pessoas sentadas simultaneamente), cozinha, vestiários (masculino e feminino), sala de monitoramento de CFTV, sala de Tecnologia da Informação ligada à sala de monitoramento. A área total a ser construída é de 215, 3 m^2, aproximadamente.

2.5.9.8. Prédios Operacionais

Para o desenvolvimento das atividades operacionais do Terminal LDC Tapajós serão implantados prédios operacionais, dentre os quais podemos citar os seguintes: Salas de Controle, Oficina, Almoxarifado, Apoio Operacional, Sala de Cadastro de motoristas, etc.

Todas estas edificações serão construídas através de estruturas de concreto armado, com estrutura coberta e telhas metálicas, segundo as regulamentações pertinentes e qualidade de acabamento pertinente a cada utilização prevista.

2.5.9.8.1. Sala de Cadastro

A sala de cadastro consiste em uma edificação localizada nas proximidades do estacionamento de caminhões e *gates*, destinada à permanência dos motoristas enquanto realizam o cadastro da frota. Esta sala foi projetada para acomodar 15 motoristas por vez, com seis postos de trabalho para execução dos cadastros e um banheiro para utilização do público.

2.5.9.8.2. *Gates* e portaria de veículos leves

Serão implantados quatro *gates* operacionais para a entrada dos caminhões ao terminal, com bloco único de 5,1 m^2 para cada bloco. Essa edificação comporta dois caminhões de entrada e dois de saída, por vez (Figura 16).

A construção desta edificação prevê a execução com estruturas metálicas, revestimentos de concreto armado aparente e vidros, tratados com películas para diminuir a visibilidade externa do interior da edificação. O Projeto Arquitetônico referente encontra-se no Anexo 02– Projetos de Engenharia Conceitual (DE-AQP025-2B2-006).

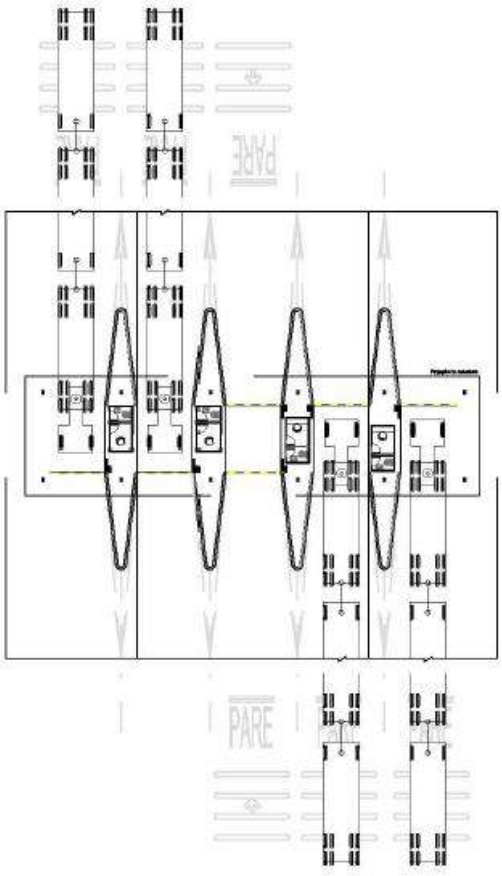


Figura 16. *Gates* para caminhões

Quanto à portaria de veículos leves, esta funcionará como uma espécie de guarita para controle da entrada e saída de funcionários, a triagem será realizado por meio de catraca eletrônica.

2.5.9.8.3. Sala de Controle Operacional

Esta sala trata-se de uma edificação com controle operacional do terminal e é separada das demais, por questões de segurança. Será composta por escritório, sala de reuniões, copa, depósito e dois banheiros acessíveis aos funcionários deste módulo. O Anexo 02 contém o Projeto Arquitetônico da Sala Operacional (DE-AQP025-2B2-007)

2.5.9.8.4. Sala de apoio ao caminhoneiro

Está prevista a implantação de área de espera para os motoristas de caminhão, onde terão livre acesso ao salão de refeitório (capacidade de atendimento a 72 pessoas sentadas e com área de 156,2 m2), cozinha, lanchonete, vestiário masculino e feminino, sala de espera e varanda coberta.

O desenho DE-AQP025-2B2-008 ilustra o Projeto Arquitetônico da Sala de Apoio ao Caminhoneiro (Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual).

2.5.9.8.5. Vestiários

Os vestiários são edificações instaladas junto ao prédio administrativo contendo chuveiros, lavatórios, sanitários e armários (Figura 15). As edificações referentes às instalações sanitárias foram dimensionadas de acordo com a NR 18 considerando um efetivo de 50 funcionários por turno.

Os efluentes sanitários passarão por caixas de gordura e serão destinados à rede de esgoto do terminal, que encaminhará o efluente para a estação de tratamento de esgoto (ETE), que após tratamento será conduzido para o rio Tapajós.

O Item 2.5.9.7 Prédios Administrativos apresenta os vestiários presentes no empreendimento.

2.5.9.8.6. Almoxarifado/Manutenção

Consiste em um galpão provisório para manutenção de máquinas e equipamentos, apresentando piso cimentado e dotado em todo o seu perímetro de uma canaleta para contenção de derivados de petróleo. Os efluentes coletados por essa canaleta deverão ser encaminhados para uma caixa separadora de água e óleo, antes de serem lançados na rede de drenagem e encaminhados ao rio Tapajós.

2.5.9.8.7. Prédio de Oficina e Manutenção

Estas instalações serão utilizadas para realização de manutenções e reparos de equipamentos e veículos, bem como eventualmente a sua guarda. Os efluentes industriais gerados nestas instalações serão destinados á caixa separadora de água e óleo e, após a remoção dos materiais graxos, serão destinados ao rio Tapajós.

Quanto ao espaço construído a ser ocupado pela oficina de manutenção, está possuirá 515,0 m^2 e as seguintes repartições internas:

- Sala de compressores – 13,0 m^2;
- Sala de armazenagem de óleos – 13, 2 m^2;
- Casa de bombas/ dique de contenção – 13,0 m^2;
- Área de limpeza e troca de óleos - 128,0 m^2;
- Área de manutenção – 206,0 m^2;
- Almoxarifado - 24,2 m^2;
- Casa de ferramentas - 24,0 m^2;
- Serralheria – 31, 0 m^2;
- Sala de armazenagem de peças – 27,0 m^2;
- Sanitário masculino com duas bacias, três mictórios, três duchas e três cubas – 16,0 m^2;
- Sanitário feminino com uma bacia, uma ducha e uma cuba – 3,7 m^2.

O Projeto arquitetônico da edificação DE-AQP025-2B2-004 encontra-se no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual. O projeto foi desenvolvido considerando a permanência de 10 funcionários. Os efluentes sanitários serão destinados à rede de esgoto do Terminal, que encaminhará o efluente para a estação de tratamento de esgoto (ETE) para, após tratamento devido, ser posteriormente conduzido para o rio Tapajós.

2.5.9.8.8. Classificação

Edificação coberta, para acomodar dois caminhões de até 30,0 m, lado a lado, para cada calador pneumático, com plataforma de deslonamento de caminhões, cintos e trava quedas, e onde serão coletadas amostras de soja e milho, para análise e classificação.

2.5.9.9. Balanças Rodoviárias

Está prevista a instalação de quatro balanças rodoviárias do tipo *Pitless*, sendo duas na Fase I e mais duas na Fase II. O modelo *Pitless* significa que a balança fica suspensa (sobre o solo), não sendo necessária execução de um fosso para alojamento da mesma.

As balanças serão instaladas junto à edificação para controle de pesagem, faturamento e emissão de NF.

As balanças deverão ser do tipo plataforma com medida de 30,00 x 3,2 m, com capacidade de 100 toneladas, homologada pelo INMETRO, dotadas de sistema automatizado de controles de pesagem (cancelas, semáforos e imagens fotográficas de placas).

2.5.9.10. Tombadores/Moegas

Nas instalações de tombadores e moegas serão instalados na Fase I três tombadores, e na Fase II mais três unidades. Cada tombador terá a capacidade de 250 ton./h. Os caminhões serão dispostos em linhas paralelas que poderão operar simultaneamente. O comprimento das instalações para tombadores e moegas é suficiente para acomodar carretas em linha de operação, de modo a possibilitar o deslonamento e enlonamento de caminhões, mesmo na presença de chuva.

Os tombadores serão do tipo rodotrem para nove eixos, com capacidade de 100 toneladas, dotados de todos os dispositivos de segurança, entre eles: trava chassi para o cavalo e trava pino para as carretas; aterramento do caminhão, sistema de despoeiramento e aspersor de pó.

Cada moega deverá ter duas opções de fluxo de descarga: direto para armazenagem e direto para embarque hidroviário.

A carga granel descarregada nas moegas será em seguida direcionada aos transportadores horizontais de grãos que levarão os produtos até os silos. As correias transportadoras terão capacidade para transporte de até 750 t por hora (cada correia) entre as moegas e silos. Os transportadores abastecem os elevadores que levam as cargas granéis para os silos. A descarga dos silos é controlada através da abertura dos registros no piso do mesmo, onde os grãos são descarregados sobre o transportador que abastece o terminal de embarque.

2.5.9.11. Silos e ou Armazéns

Os seis silos serão em aço galvanizado, com dimensões de 32,74 metros de diâmetro, 33,12 metros de altura, fundo plano, com rosca varredora e capacidade para 18.000 toneladas cada, totalizando uma capacidade instalada de armazenagem de 108.000 toneladas de grãos durante a Fase I do projeto. Futuramente, esta estrutura de armazenagem poderá ser ampliada para 12 silos com as mesmas características, perfazendo um total de 216.000 toneladas. Estas estruturas servirão como um depósito temporário da carga em situações em que não exista disponibilidade de barcaças para serem carregadas.

As capacidades de armazenamento e permanência dos grãos estão expressas na Tabela 4.

Tabela 4. Capacidade de armazenamento de grãos no Terminal LDC Tapajós.

Fase	Carga	Tipo de armazenagem	Quantidade Total Armazenada	Tempo de Armazenagem
I	Grãos	Silos	108.000 t	30 dias
II	Grãos	Silos	216.000 t	30 dias

Os grãos são recebidos na umidade ideal para exportação sendo previsto sistema de aeração dos silos para manutenção da umidade.

2.5.9.12. Balança de Fluxo

A balança de fluxo permite a pesagem contínua do granel agrícola e dispõe de equipamentos com funcionamento automático que facilitam operação, a manutenção e conferem maior precisão e confiabilidade do sistema, possuindo estrutura autoportante.

Este equipamento será instalado na linha de expedição, logo após as correias transportadoras de saída dos silos (uma para conjunto de seis silos), terá capacidade nominal de 2.000 t/h e permitirá a emissão de relatórios variados para identificar se a programação das cargas foi realizada corretamente e se houve ocorrência de falhas.

2.5.9.13. Central de Geradores

Esta unidade refere-se à área destinada para instalação dos geradores a diesel no terminal. Compreende o uso de bacia de contenção, calha de drenagem e caixas separadoras água/óleo dimensionadas para conter todo o volume em utilização.

Esta instalação permite a operação do terminal quando houver falhas no fornecimento de energia pela concessionária local.

2.5.9.14. Tanques de Diesel

Área destinada para instalação dos tanques de combustível que servirá para abastecimento dos geradores, máquinas e tratores do terminal. Haverá três tanques de armazenamento que terão capacidade total de 45.000 litros, sendo utilizados também para o abastecimento de máquinas (mini pás-carregadeiras) e dos

empurradores fluviais do terminal. Está prevista a implantação de bacia de contenção, calha de drenagem e caixas separadoras água/óleo.

2.5.9.15. Central de Resíduos

Este depósito está destinado ao armazenamento de resíduos gerados nas atividades do empreendimento e separados de acordo com a sua classe de risco.

Todos esses materiais serão armazenados nesta edificação até o transporte para o seu destino final em conformidade com a legislação ambiental, inclusive aqueles que necessitam ser estocados em grandes volumes para viabilizar sua destinação.

Serão implantadas medidas de segurança e proteção ambiental, tais como: cobertura, cerca, sinalização, canaletas, contenção e caixa separadora de água e óleo para armazenamento de resíduos perigosos temporariamente provenientes de eventuais vazamentos.

2.5.9.16. Lavador de Máquinas

Esta instalação servirá para lavagem e lubrificação de máquinas e equipamentos como também para a guarda de máquinas e equipamentos de apoio utilizados na operação do terminal.

Integrada à oficina, esta instalação compreende o uso de bacia de contenção, calha de drenagem, sendo os efluentes da lavagem e manutenção de veículos e máquinas destinados a um Sistema Separador de Água e Óleo – SAO e posteriormente após o tratamento, para o rio Tapajós.

2.5.10. Infraestrutura de Apoio do Terminal

2.5.10.1. Abastecimento de Água

O fornecimento de água será feito a partir de poços artesianos, a serem implantados mediante obtenção de outorga de uso de água pela SEMAS-PA, no interior do terreno.

A obtenção das águas subterrâneas será realizada por bomba submersa transportada por PVC rígido, com ajustamento seguindo a NBR 5648. Sendo que os trechos horizontais deverão ter declividade mínima de 0,5% no sentido do escoamento. Quanto ao armazenamento desta água, será utilizado um reservatório cilíndrico com capacidade aproximada de 20.000 litros, sendo apoiado em cavalete capaz de sustentar o próprio peso e carga de água e ventos de até 120 km/h.

O reservatório de água terá capacidade suficiente para atendimento às demandas operacionais e de combate a incêndio do Terminal como um todo, e será provido de espaço para casa de bombas. A água terá sua potabilidade analisada ainda na fase de projeto, e tratada se necessário conforme os padrões exigidos pelo Ministério da Saúde para o abastecimento humano.

Cabe ressaltar que a execução do sistema de abastecimento de água será realizada quando da implantação do canteiro de obras e mantida após a desmobilização do mesmo.

O Projeto de abastecimento de água é elucidado no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, através das parciais DE-AQP025-2S1-001-2, DE-AQP025-2S1-002-1, DE-AQP025-2S1-003-1 e MD-AQP025-2S1-001-2, assim como nos desenhos DE-AQP025-2S1-003-1, DE-AQP025-2S1-002-1 e DE-AQP025-2S1-001-2.

2.5.10.2. Sistema de Esgotamento Sanitário e Tratamento de Efluentes

A rede de esgoto foi projetada de acordo com as normas técnicas brasileiras de instalações sanitárias. Os tubos de queda, ventilação, coletores e subcoletores foram dimensionados em função do número total de aparelhos sanitários utilizados para o cálculo do número de Unidade Hunter de Contribuição (UHC).

Das edificações sairão coletores prediais de diâmetro nominal 100 mm com uma declividade entre 0,5% a 5% no máximo, que despejará seu esgoto no coletor principal de diâmetro nominal 150 mm. Este levará à estação de tratamento de esgoto para seu devido tratamento para que seja despejado no rio Tapajós.

Por se tratar de edificação com refeitório para atender mais de 500 pessoas por dia serão implantadas caixas de gordura especiais que serão posicionadas próximo às cozinhas/refeitórios do edifício administrativo e do apoio aos caminhoneiros. Tais instalações tem capacidade mínima de retenção de gordura de 1.020 litros e diâmetro mínimo da tubulação de saída de 100 mm.

As bombas de recalque deverão ser dimensionadas para atender a vazão máxima obtida de contribuição dos aparelhos e dos dispositivos instalados no píer flutuante e que possam estar em funcionamento simultâneo. Deverá ser levado em consideração o tempo de detenção do esgoto na caixa e o intervalo de tempo entre duas partidas consecutivas do motor.

A caixa coletora deverá ter no mínimo 0,90 m de profundidade a contar do nível da geratriz inferior da tubulação afluente mais baixa. O diâmetro da tubulação de recalque será DN 75 mm. O diâmetro das tubulações de sucção serão DN 100 mm, sendo uma tubulação para cada bomba. O fundo da caixa coletora deve ser suficientemente inclinado, para impedir a deposição de materiais sólidos quando caixa for esvaziada completamente.

Quanto ao esgotamento sanitário será coletado por tubos de PVC rígido com ponta e bolsa, conforme a NBR 5688, passando por caixas de inspeção de alvenaria e tampas de concreto. O esgotamento será advindo das edificações principais (setor administrativo, vestiário e refeitório).

A estação de tratamento de esgoto (ETE) adotada foi uma estação de tratamento mista compacta automatizada, com tanques em fibra compostos por reator anaeróbio, reator aeróbio, decantador, câmara de desinfecção e bomba de retorno do lodo. O *layout* será constituído por um módulo horizontal, dotado de compartimentos internos com eficiência na remoção de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) acima de 90%, podendo proporcionar o reuso do efluente e/ou despejar em rios de classe 2 (Resolução CONAMA nº 357/2005). Haverá coleta de 1/3 do lodo resultante com periodicidades de seis meses a um ano.

O Projeto concernente ao esgotamento sanitário consta no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual através dos desenhos DE-AQP025-2S1-001-2, DE-AQP025-2S3-002-2, DE-AQP025-2S3-003-1 e MD-AQP013-2S3-001-2. As alterações de projeto por meio de revisões e adequações do mesmo constam no Anexo supracitado e estão elucidadas nos desenhos DE-AQP025-2S3-003-1, DE-AQP025-2S3-002-2 e DE-AQP025-2S3-001-2.

De maneira a possibilitar a destinação da diluição dos efluentes no rio Tapajós, foi solicitada a Outorga de Diluição de Efluentes do Terminal LDC Tapajós, por meio da elaboração e envio à Agência Nacional de Águas – ANA, da Declaração de Uso dos Recursos Hídricos nº 248480 (Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual).

2.5.10.3. Sistema de Drenagem Pluvial

O Projeto escolhido para execução considera a interligação por bocas de lobo interconectadas aos poços de visita, com diâmetro de projeto de 400 mm em concreto armado. Enquanto para as redes coletoras principais, o projeto concebeu o diâmetro de 600 mm em concreto armado.

As declividades adotadas para as redes de drenagem contemplam 0,75% de declividade mínima para as redes e 6,00% de declividade máxima. Estão previstos poços de visita posicionados a 200 m e nas mudanças das direções das tubulações com tampa metálica permitindo acesso a manutenção das redes. Esses poços serão feitos em caixa de alvenaria de bloco estrutural preenchida com graute e reforçada com armação.

As sarjetas triangulares constantes no projeto de drenagem serão feitas em concreto e possuem 0,60 m de largura e declividade H=4/v=1, podendo ser barreiras rígidas, bordas de aterro ou bermas de equilíbrio.

As bocas de lobo previstas para o empreendimento têm a funcionalidade de receber a contribuição captada pelas sarjetas e encaminhá-las à rede coletora e, posteriormente, escadas hidráulicas. A distância entre as bocas de lobo é de 200 m e serão construídas em caixas duplas de concreto estrutural, preenchidas com graute e reforçadas com armadura. A cobertura das bocas de lobo será feita em tampas de concreto armado com alças metálicas.

As canaletas dimensionadas para o sistema de drenagem serão feitas com concreto armado *in loco*, já nas áreas onde estão previstas as implantações dos estacionamentos de veículos leves estas contam com grades metálicas. A dimensão prevista para as canaletas é de base de 0,50m e altura variável conforme inclinável do terreno.

Estão previstas a instalação no final de canaleta de drenagem de bocas coletoras, tendo dimensões de 1,00m X 1,00m e altura variando conforme a variação do terreno, sendo estas tampadas por grelhas metálicas.

Por fim, os equipamentos finais da drenagem são as escadas hidráulicas com vazão prevista de 0,55 m^3/s, pois contam com drenagem antecedente de 600 mm.

Os principais sistemas previstos são:

a) Drenagem Pluvial das Áreas de Armazenamento de Granéis Sólidos Vegetais

Como os silos são totalmente fechados, o sistema de drenagem para estas áreas será composto por canaletas de drenagem conformadas no solo e revestidas por concreto armado com dispersão no terreno natural. Considerando a natureza não contaminante destes materiais, as águas captadas neste sistema poderão ser reaproveitadas em sistemas internos ou descartadas diretamente no corpo hídrico, após passar por caixa de retenção de particulados sólidos.

b) Drenagem Pluvial das Áreas dos Prédios Operacionais de Apoio, Prédios Administrativos e Estacionamentos.

Considera-se que o potencial de contaminação para as áreas dos Prédios Operacionais de Apoio, Prédios Administrativos e estacionamentos seja muito baixo. Assim sendo prevê-se um sistema de drenagem composto de canaletas executadas no arruamento, com descarte direto no corpo hídrico – rio Tapajós, ou eventual reaproveitamento, após passar caixa de retenção de particulados sólidos, junto com a drenagem de águas pluviais.

Em algumas edificações em particular, como oficinas de manutenção e estacionamento de equipamentos mecânicos, serão previstas caixas separadoras de água e óleo, sendo o óleo captado nestas caixas será encaminhado para destino adequado.

Os desenhos relativos ao projeto de drenagem constam no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual e são descritos abaixo:

- DE-AQP025-2G1-001;
- DE-AQP025-2G1-002;
- DE-AQP025-2G1-003;
- DE-AQP025-2G1-004;
- DE-AQP025-2G1-005;
- DE-AQP025-215-001;
- DE-AQP025-215-002;
- DE-AQP025-215-003;
- DE-AQP025-215-004;
- DE-AQP025-2I5-004-1;
- DE-AQP025-2I5-003-1;
- DE-AQP025-2I5-002-2;
- DE-AQP025-2I5-001-2.

2.5.10.4. Proteção contra Incêndio

A estação será dotada de um sistema de proteção contra incêndio constituído de redes de hidrantes de coluna, dispostas nas proximidades das instalações e edificações com pressão suficiente para garantir as vazões mínimas requeridas, e um conjunto de extintores portáteis padronizados de acordo com a ABNT, localizados e demarcados segundo as respectivas normas técnicas.

O abastecimento de água será realizado por meio de poços artesianos, semelhante ao que ocorre com a rede de abastecimento de água potável. A segunda reserva de água para o sistema consiste no reservatório projetado R2, além do reservatório geral de abastecimento. De forma a diminuir o risco de incêndio haverá uma terceira fonte auxiliar de abastecimento que retirará água do rio Tapajós e ligará diretamente na rede de incêndio.

Maiores detalhes operacionais do sistema constam no Projeto de Rede de hidrantes e chuveiros automáticos

do Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, por meio das parciais DE-AQP025-2S3-003-1, DE-AQP025-2S2-002-1, DE-AQP025-2S2-001-3, DE-AQP025-2S3-002-2, DE-AQP025-2S3-001-2.pdf DE-AQP025-2B2-001 a 008, DE-AQP025-2S1-001 e 002, e MD- DE-AQP025-2S1-001.

Cabe ressaltar que o Projeto de abastecimento de água, o qual auxiliará no sistema de combate a incêndios consta no Anexo 02– Projetos de Engenharia Conceitual, por meio das parciais DE-AQP025-2S1-003-1, DE-AQP025-2S1-002-1 e DE-AQP025-2S1-001-2.

2.5.10.5. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As áreas do empreendimento geradoras de resíduos, em todas as suas fases, deverão manter listas atualizadas de todos os resíduos produzidos por suas atividades, classificando-os conforme a norma NBR 10.004, Resolução CONAMA nº. 307/02 (quando resíduos de construção civil), Resolução CONAMA nº. 358/05 (quando resíduos da área da saúde), Resolução CONAMA 05/93, Resolução ANVISA RDC nº 56, de 06 de agosto de 2008 e demais legislações aplicáveis.

Após a identificação e classificação, os resíduos deverão ser segregados na fonte, em locais adequados e devidamente identificados, de forma a evitar contaminação com outros tipos de resíduos.

NBR 10.004

A Tabela 5 apresenta as formas de destinação final para os principais grupos de resíduos sólidos que serão gerados pela obra e atividades de apoio, conforme a Classificação de Resíduos Sólidos da NBR 10.004 - ABNT (2004).

Tabela 5. Gestão e Destinação final de Resíduos Sólidos.

Classe	Resíduos	Destinação
I – Perigosos	Óleos e Graxas	Reciclagem
	Materiais contaminados com óleos e graxas	Incineração ou Co-processamento
	Resíduos com compostos químicos	Aterro Industrial Comercial ou forma de destinação indicada pelo fabricante
II – A – Não Inertes	Papéis, Papelões, Madeiras e Metais	Reutilização e ou Reciclagem
	Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos)	Produção de adubo em valas de compostagem
	Resíduos de Construção	Serão classificados conforme a Resolução CONAMA 307/202 e destinados segundo os padrões legais
II – B – Inertes	Vidros, plásticos e borrachas.	Reciclagem

CONAMA 307/02

Esta Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, os resíduos são classificados da seguinte forma:

- **Classe A:** resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem, peças pré-moldadas em concreto, componentes cerâmicos, argamassas e concreto, etc.;

- **Classe B:** resíduos como plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

- **Classe C:** resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

- **Classe D:** resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Os resíduos devem ser, tanto quanto possível, separados e segregados, obedecendo a sua classificação, a fim de evitar que possam ser misturados e contaminados por outros resíduos.

CONAMA 358/05

Segundo esta Resolução, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, os mesmos são classificados da seguinte forma:

- **Grupo A:** Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

- **Grupo B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- **Grupo C:** Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

- **Grupo D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

CONAMA 05/1993

Essa Resolução dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários; e seu Anexo apresentam a classificação dos resíduos sólidos, conforme o abaixo disposto:

- **Grupo A:** Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos;

  Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; animais usados em experimentação, bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de áreas contaminadas; resíduos advindos de área de isolamento restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial;

  Resíduos de sanitários de unidade de internação e de enfermaria e animais mortos a bordo dos meios de transporte, objeto desta Resolução;

  Neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causas punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, etc., provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

- **Grupo B:** Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas; Enquadra-se neste grupo, dentre outros:

  - Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
  - Resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados);
  - Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

- **Grupo C:** Rejeitos radioativos: enquadra-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

- **Grupo D:** Resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Resolução ANVISA RDC 56/2008

Segundo Artigo 7º da Resolução ANVISA RDC nº 56 de 2008, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados, os resíduos sólidos são classificados:

- **Grupo A:** Resíduos que apresentem risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos, consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração. Enquadram-se neste grupo, dentre outros, os resíduos sólidos gerados:

- Por viajantes ou animais a bordo de meios de transporte que apresentem anormalidades clínicas, com sinais e sintomas compatíveis com doenças transmissíveis;
- Por óbito de pessoas ou animais ocorridos a bordo de meios de transporte, quando provocados por doença transmissível suspeita ou confirmada;
- Por serviços de atendimento médico humano e animal a bordo de meios de transporte ou de enfermaria de bordo;
- Por procedimentos de limpeza e desinfecção de sanitários de bordo, incluindo os resíduos coletados durante estes procedimentos (fralda, papel higiênico, absorvente e outros);
- Por procedimentos de limpeza e desinfecção de superfícies expostas a fluidos, secreções e excreções orgânicas humanas e animais - incluindo os objetos que tenham entrado em contato com os mesmos quando não puderem sofrer processo de desinfecção de alto nível;
- Em meios de transportes procedentes de áreas afetadas por doenças transmissíveis ou por outros agravos de interesse da saúde pública que possam ser veiculados por resíduos sólidos.

Quando descartados, também serão considerados potencialmente infectantes:

- Cargas suspeitas de contaminação por agentes biológicos;
- Resíduos gerados pelos serviços de atendimento médico e odontológico, por barbearias, salas de vacina e estabelecimentos afins, que tenham contato com sangue ou secreções;
- Sangue e hemoderivados;
- Meios de cultura, tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas;
- Filtros de gases aspirados de área contaminada.

Os resíduos sólidos do Grupo D que tenham entrado em contato com os resíduos descritos nos itens acima serão classificados como do Grupo A.

- **Grupo B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:
  - Resíduos provenientes de área de manobras, industriais, manutenção, depósitos de combustíveis, áreas de treinamento de incêndio;
  - Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos, e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
  - Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes, reagentes para laboratório; resíduos contendo metais pesados; inclusive os recipientes contaminados por estes;

- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos);
- Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
- Resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados).

- **Grupo C:** Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos, incluindo:
  - Materiais resultantes de laboratório de pesquisa e ensino na área de saúde e de laboratórios de análises clínicas;
  - Aqueles gerados em serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

- **Grupo D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:
  - Papel de uso sanitário, fralda e absorvente higiênico, não classificados como do grupo A;
  - Sobras de alimentos, exceto quando tiver outra previsão pelos demais órgãos fiscalizadores;
  - Resíduos provenientes das áreas administrativas;
  - Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;

Resíduos de outros grupos após sofrerem tratamento adequado.

- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.
  O empreendimento contará com um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que deverá considerar os critérios de gestão de resíduos e destinação final preconizados na legislação e normas acima referidas.

2.5.11. INFRAESTRUTURA VIÁRIA DE ACESSO

Conforme especificado no Item 2.3 – Localização do empreendimento, as rodovias de acesso ao Terminal LDC Tapajós são a BR-230 e a BR-163. Para a fase de implantação, o acesso do empreendimento será realizado por meio de uma estrada existente não pavimentada, localizada na altura do km 30 da BR-230, por uma extensão de aproximadamente 17 km, até o local da interseção ao ramal rodoviário que deverá ser implantado pela LDC previamente ao início das obras do Terminal.

Já para a fase de operação, além deste ramal rodoviário que será implantado, estão previstas obras de melhoria de traçado, adequação de capacidade e pavimentação deste acesso do km 30, cujo licenciamento se encontra atualmente em andamento junto à SEMAS-PA.

O acesso existente do km 30 possui extensão total de 19 km, e largura máxima variando entre 9,0 e 10,0 m. Esta via não pavimentada é desprovida de quaisquer estruturas de drenagem, tais como o direcionamento de fluxo d'água e dissipação de energia ou controle de processos erosivos, podendo ser observado em diversos pontos ao longo do traçado, a ocorrência de erosões em diferentes estágios de evolução. Em consequência, verifica-se também a existência de pontos localizados de assoreamento na transposição de corpos hídricos.

O ramal rodoviário a ser implantado se insere como estrutura fundamental do licenciamento ambiental, haja vista que o acesso ao terreno destinado ao Terminal LDC Tapajós depende desta implantação. Nos itens a seguir são apresentadas as características do ramal rodoviário.

2.5.11.1. Projeto de Engenharia Rodoviária

A extensão projetada para o ramal é de 5,81 km + 0,64 Km (interseção), contado a partir da entrada do terreno do Terminal LDC Tapajós, cujas coordenadas UTM 21 M são 627.660,896 E 3 9.532.773,379 S, e término na intersecção localizada na acesso existente do km 30 da BR-230, cujas coordenadas UTM 21 M são 631.959,680 E e 9.533.335,426 S, conforme pode ser visualizado na Figura 3 do item 2.3. LOCALIZAÇÃO deste Capítulo.

O Projeto de Engenharia Rodoviária elaborado contemplou as etapas abaixo relacionadas:

- Levantamento Planialtimétrico;
- Projeto Geométrico;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem;
- Projeto de Pavimentação.

2.5.11.1.1.1. Levantamento Planialtimétrico

Os trabalhos foram executados por equipe técnica especializada em todos os campos de aquisição e processamento de dados, com a utilização de equipamentos específicos para esse fim, agregados as metodologias de execução e dentro das precisões e padrões previstos pela NBR 13133/1994 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para execução de levantamentos topográficos.

Metodologia e critérios

A fim de possibilitar a obtenção dos dados levantados foram realizados os seguintes procedimentos:

- **Cadastro dos pontos notáveis (de interesse do projeto)**: contempla o levantamento de todos os pontos que trazem informações inerentes à elaboração do projeto em questão, tais como posicionamento de postes, bocas de lobo, tubulações, rios, ribeirões, cercas, ruas e demais alterações

de projeto.

- **Cadastramento dos imóveis:** cadastro topográfico através da locação dos pontos notáveis e posterior comprovação com a titularidade dos mesmos, através do levantamento de Matrículas e Transcrições no Registro de Imóveis local.
- **Nivelamento e contranivelamento do eixo:** verificação das cotas e a conferência deste cálculo na determinação dos níveis da via.
- **Nivelamento das seções transversais:** processo utilizado para a determinação das cotas dos diversos pontos que darão origem às curvas de nível e consequentemente o conhecimento da situação atual do trecho em projeto.
- **Detalhamento das interseções:** com o objetivo de, posteriormente, efetuarem-se as devidas concordâncias de greide projetado da via.
- **Implantação de RN's:** constitui-se na concretização de pontos no campo que possibilitam a orientação dos serviços de topografia para a execução da obra.
- **Detalhamento do trecho:** constitui-se no conjunto gráfico de todas as informações descritas acima, além da apresentação de todos os pontos notáveis que possam caracterizar a região em estudo.

Equipamentos e processamento de dados

Foram utilizados os equipamentos/softwares abaixo citados para o levantamento planialtimétrico:

- Estação Total Leika;
- GPS Geodésico Astaec L1 L2 L4 L5 e GPS Centimétrico Navcon Star Fire Precisão 3 cm;
- Sonda Manual tipo Trado para identificação de camada vegetal e camada mole;
- Topograph TGSE98 e AutoCAD Civil 2013.

Os dados obtidos estão apresentados trecho a trecho e constam no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual.

2.5.11.1.1.2. Projeto Geométrico

O projeto Geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográfico, geotécnico e hidrológico e ajustados de acordo com as necessidades do projeto de drenagem, constando nos desenhos em planta e perfil os elementos necessários à perfeita definição e visualização do trecho.

Foram seguidas as recomendações contidas no "Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais", do DNIT, assim como as considerações constantes das Normas para Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem e as Instruções do Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, buscando-se dotar o trecho de características satisfatórias, compatíveis com os níveis técnico-econômicos esperados.

O trecho considerado corresponde à extensão de 5,81 km e 0,64 km, na localidade pretendida para o ramal rodoviário. Em anexo, estão todas as informações relativas às condições de estaqueamento do trecho em projeto e suas respectivas coordenadas UTM.

As características técnicas do trecho projetado enquadra-se em rodovia padrão Classe II, pista dupla, com velocidade diretriz de 80,00 km/h, em planta, perfil e seção transversal.

Metodologia e critérios

Abordar-se-ão a seguir as principais atividades e ou procedimentos realizados no desenvolvimento do projeto em planta e em perfil:

- **Projeto em Planta:** a diretriz da pista a ser implantada/pavimentada procurou o trajeto sobre divisores d'água. Após a definição do posicionamento do eixo de implantação, foi executado o desenvolvimento do projeto em planta;
- **Projeto em Perfil:** para o lançamento do greide de projeto, o posicionamento das cotas foi realizado objetivando as inclinações máximas permitidas para rodovias, além de buscar-se a minimização ou total eliminação do efeito de ofuscamento. Além disso, buscou-se também o balanço dos volumes de corte e aterro para não haver a necessidade de execução de empréstimos ou bota-foras externos;
- **Plataforma da pista:** em conformidade com as exigências da Norma para Rodovias de Classe II, em pista simples com controle parcial de acessos, adotaram-se para a plataforma da pista a ser implantada os parâmetros mostrados no desenho da seção transversal constante no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual.

  A plataforma de terraplenagem a ser utilizada atenderá às características para uma rodovia pavimentada de pista dupla com 16,0 m de pista (8,0 m para cada sentido de tráfego) e acostamentos com 2,0 m.

- **Caimento da pista:** As pistas são dotadas de caimento duplo, isto é, declividade transversal igual a -5,0% nos dois sentidos, estando a crista estradal situada no eixo da plataforma, apresentando a vantagem de permitir o escoamento superficial das águas pluviais mais rápido, eficiente e ainda a redução do desnível entre os bordos da pista, quando em tangente;
- **Superelevação:** Não há a previsão de superelevação na rodovia projetada;
- **Terceiras Faixas:** Não há a previsão de construção de terceiras faixas na rodovia projetada;
- **Estaqueamento:** a cada 20 metros;
- **Greide da pista:** O greide projetado refere-se às cotas de pavimentação. A plataforma terá inclinação para ambos os lados, com 5% de declividade transversal.
- **Obtenção das notas de serviço:** estas foram calculadas por processo eletrônico, obtendo-se assim, todos os elementos necessários à definição da geometria e cálculo dos volumes.

Projeto Geométrico em Planta e Perfil do ramal rodoviário

O Projeto Geométrico do ramal rodoviário, constante no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, em planta consta do eixo de projeto, estaqueado de 20 em 20 metros, contendo a representação das curvas de nível de metro em metro e das bordas da plataforma, as obras d'arte correntes e especiais existentes/projetadas e demais elementos de interesse ao projeto.

Em perfil, estão indicadas as linhas do terreno e do greide de terraplenagem no eixo de projeto. Serão indicadas também as declividades das rampas, o comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas do PIV de cada curva vertical, comprimento da flecha, obras de arte correntes e especiais existentes/ projetadas, etc.

2.5.11.1.1.3. Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado tendo por base a análise do perfil longitudinal do trecho, onde a partir da caracterização da natureza do terreno, será possível definir a classificação, do material de 1ª, de 2ª ou de 3ª categoria, bem como suas possíveis utilizações como corpo de aterro, camada final de aterro ou ainda bota-fora.

A característica da seção transversal tipo a ser adotada apresenta grande importância dentro do projeto, com reflexo direto nos aspectos qualitativos e quantitativos, quando da execução dos serviços de terraplenagem.

As larguras das plataformas a serem utilizadas no Projeto Geométrico e a inclinação dos taludes levaram em consideração sua estabilidade e possíveis interferências. Serão adotados basicamente os valores abaixo descritos:

- Corte: 1,00 (H): ,00 (V);
- Aterro: 1,50 (H) : 1,00 (V).

Nos segmentos em aterros ou cortes com alturas superiores a 7,00 m, serão indicadas bermas com as características descritas abaixo:

- Altura = 7,00 m;
- Largura = 3,00 m;
- Declividade transversal das bermas -3,0%.

No aparecimento acidental de materiais de 3ª categoria, a inclinação do talude adotada poderá ser de 1,00 (H): 8,00 (V).

Determinação dos Volumes de Terraplenagem

Os volumes de terraplenagem foram calculados através da utilização do *software Topograph*, alimentado com os dados do greide projetado, com as cotas dos pontos das seções transversais do terreno obtidas da modelagem digital do terreno (MDT) e dos elementos geométricos definidos para a plataforma.

Os volumes gerados pela utilização do programa quando da elaboração do Projeto Executivo, serão posteriormente ajustados para fins da elaboração da distribuição de massas, levando-se em consideração os seguintes parâmetros:

- Classificação dos solos em materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
- Diferenças entre as massas específicas aparentes secas entre os materiais de corte e de empréstimo *versus* maciços de aterros;

- Volumes de escavação e bota-fora, gerados da operação de limpeza dos cortes e da área de empréstimo.
- Variação do volume decorrente da espessura do serviço de desmatamento (e = 0,20m);
- Variação do volume decorrente da espessura das camadas do pavimento projetado;
- Aplicação do fator de compactação (k = Dcomp./ Dnat = 1,30), ao volume geométrico do aterro obtendo-se o volume necessário à compactação do mesmo.
- O coeficiente de empolamento a ser utilizado neste segmento foi o mesmo de outros com projetos já aprovados e decorre das características dos solos da Região Norte, em que se verifica que a relação média de volume escavado e compactado é de 30%.

Localização dos Empréstimos

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido para equilíbrio de volumes de corte x aterro, evitando áreas de empréstimo. Desta forma, não estão previstas áreas de empréstimos adicionais ao excedente de volumes de cortes.

Corpo do Aterro e Camadas Finais

Na compactação correspondente aos serviços de Corpo de Aterro, a energia de compactação deverá ser igual a 95% do Proctor Normal.

Entretanto, as camadas finais (últimos 60 cm) deverão ser executadas com material apresentando melhores características geotécnicas, e compactadas com energia de 100% do Proctor Normal e deverá ser constituída com material selecionado no local.

Escavação em Solo Mole e Bota-fora

Foram detectados dois trechos de baixada a serem removidos com solos de baixa capacidade de suporte (solos moles) onde se prevê a retirada de uma camada de cerca 1,40 m de espessura. Abaixo segue o levantamento das áreas onde haverá retirada de solo inservível, considerando a extensão pretendida para implantação do ramal rodoviário.

- **Trecho 1:**
  - Início com coordenadas UTM 627.742,680 Este e 9.531.926,826 Sul
  - Fim com coordenadas UTM 627.838,330 e 9.531.956,001 Sul
- **Trecho 2:**
  - Início com coordenadas UTM 631.140,677 Este e 9.533.171,724 Sul
  - Fim com coordenadas UTM 631.444,366 e 9.533.270,838 Sul

Os locais de deposição destes solos estão localizados ao lado dos trechos indicados, conforme pode ser visualizado na Figura 17.

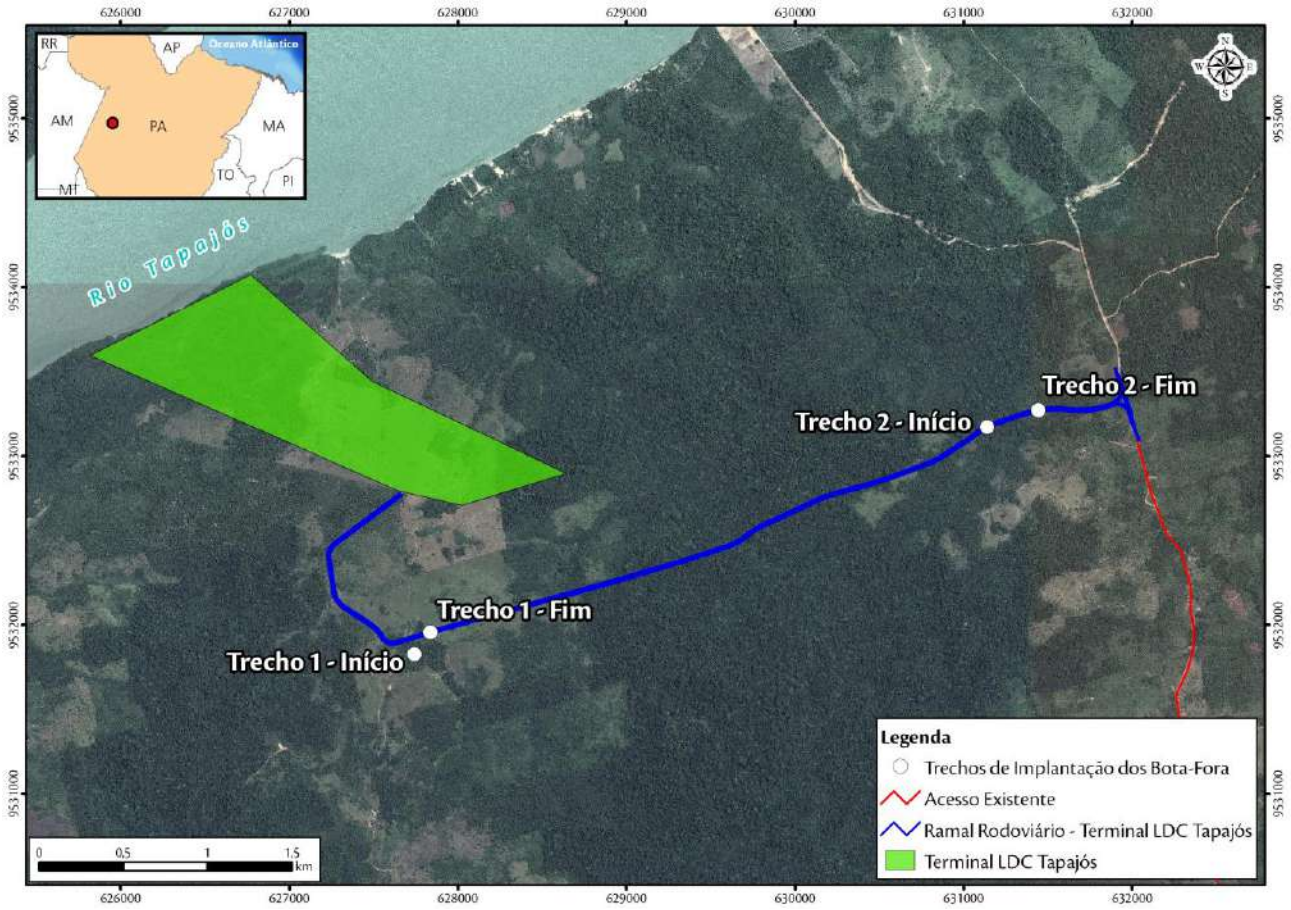


Figura 17. Locais de deposição de solos moles em áreas de bota-fora.

Distribuição de Massas (Origem-Destino)

Na elaboração da distribuição de massas (origem e destino) foram considerados e analisados aspectos relativos a tipos de equipamento, aos percursos viáveis e possíveis, aos retornos, aos sentidos de rampa e em relação ao tráfego usuário, além da maximização da relação benefício-custo na compensação de materiais (corte e aterros).

Adotou-se para o cálculo das distâncias de transporte dos materiais o critério de "centro de massa", ou seja, as posições dos centros de gravidade dos maciços de corte x aterro, considerando os percursos internos, ao longo do próprio trecho a ser implantado.

O Anteprojeto de Terraplenagem encontra-se apresentado no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual individualizado por trecho: seção transversal tipo de terraplenagem, localização dos empréstimos, caracterização dos empréstimos, quadro resumo de terraplenagem, quadro de distribuição de material para terraplenagem e lineares de caracterização do novo subleito, projetos-tipo para alargamento da plataforma e erosões atingindo a plataforma. As áreas de corte e aterro são apresentadas em planilha de cubação dos volumes e são geométricas trecho a trecho.

Conforme dados apresentados no anteprojeto, a movimentação de terra para corte equivalerá a 385.773,03 m^3 e para a implantação de aterros o quantitativo corresponde a 236.872,405 m^3 (Tabela 6).

Tabela 6. Previsão de volume de terra a ser movimentado para a implantação do ramal rodoviário

Categoria	Volume (m^3)
Remoção de camada vegetal	75.128,938
Corte	385.773,039
Aterro	236.872,405
Retirada de solo mole	14.390,930

O material excedente da terraplenagem do acesso será ser descartado dentro do terreno do Terminal LDC Tapajós em áreas degradadas cujo uso do solo atual é constituído de pastagens ou solo exposto, as quais serão definidas quando da elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.

2.5.11.1.1.4. Projeto de Pavimentação

O Projeto de Pavimentação foi elaborado com base em especificações de serviço de padrão técnico, editadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, IPR – Instituto de Pesquisas Rodoviárias e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Adotou-se pavimento do tipo flexível com revestimento em CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente) com base e sub-base estabilizadas granulometricamente.

Foi admitido que o solo de subleito apresenta capacidade mínima de suporte (CBR) igual a 6% e expansão máxima de 2%. Estes valores deverão ser confirmados em campo, antes da execução dos serviços de pavimentação.

As normas e documento de referência seguem abaixo.

- DNER ME-049/1994 – Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas.
- DNER ME-129/94 – Solos – Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas.
- DNIT 137/2010-ES – Pavimentação – Regularização do Subleito.
- DNIT 138/2010-ES – Pavimentação – Reforço do Subleito.
- DNIT 139/2010-ES – Pavimentação – Sub-base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT 141/2010-ES – Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT/ IPR – 667/22 – Método de Projeto de Pavimentos flexíveis.
- DNIT/ IPR – 719/2006 – Manual de Pavimentação.
- DNIT/ IPR – 723/2006 – Manual de Estudos de Tráfego.

Metodologia e critérios – Estudo de Tráfego

O estudo do tráfego define as informações de tráfego, volume e composição, e pressupõe a expectativa do tráfego para um período de projeto para o qual será estudada a estrutura de pavimento mais adequada. Os modelos adotados neste Projeto foram os mesmos adotados DNIT, assim como os parâmetros para os cálculos necessários.

Desta forma, seguindo a metodologia indicada por esta instituição, calcula-se o Número "N", ou seja, número de repetições de carga de um eixo-padrão durante o período de projeto adotado, que servirá de parâmetro para o dimensionamento do pavimento a ser aplicado no ramal rodoviário.

O número "N" corresponde ao número de aplicações do eixo padrão de 8,27 t, calculado de acordo com fatores de equivalência de carga e derivados do *U.S.Corps. Of Engineers*, conforme explicitado a seguir.

Cálculo do Número "N":

- Eixo padrão considerado (Método DNIT): 8,2t = 82KN;
- Período de projeto – P = 10 anos

$$N = \sum_{a=1}^{a=p} N_a$$

Onde:

a = ano no período de projeto
P= número de anos do período de projeto
N_a = número equivalente de aplicações do eixo padrão durante o ano a

Em que:

$$N_a = \sum_{i=1}^{i=k} V_{ia} \cdot FV_i \cdot 365 \cdot c$$

Onde:

i = categoria do veículo, variando de 1 a k
V_{ia} = volume de veículos da categoria i, durante o ano a do período de projeto
FV_i = fator de veículo da categoria i

Assim, calcula-se o volume de tráfego de cada categoria de veículo, ano a ano, para todo o período de Projeto, utilizando a taxa de crescimento correspondente. A partir destes valores médios de tráfego diário ou VMD, de cada categoria de veículo comercial, correspondentes a um ano e dos fatores de veículo de cada categoria, determina-se o número N.

Para o dimensionamento se estima uma demanda de 600 veículos carregados por dia, de capacidade de carga aproximada de 51 ton. cada.

O fator de veículo (FV) para este tipo de veículo adotado, com base nos fatores de equivalência do USACE, foi de 14,571. Desta forma, o nº N calculado foi de N = 2,13 x 10^7.

Conhecendo-se então os valores para o nº N e o CBR do subleito, a espessura de cada uma das camadas do pavimento é obtida através da solução das inequações apresentadas a seguir e considerando ainda as espessuras mínimas recomendadas para a execução do pavimento, constantes na Tabela 7 abaixo.

- $R.K_R + B.KB \geq H20$
- $R.KR + B.KB + h20\ Ks \geq Href$
- $R.KR + B.KB + h_{20}\ K_S + h_{ref}\ .\ K_{ref} \geq H_m$

Onde:

H_m - espessura acima do subleito;

H_{ref} - espessura acima do reforço do subleito;

H_{20} - espessura acima da sub-base;

R - espessura do revestimento;

B - espessura da base;

h_{20} - espessura da sub-base;

h_{ref} - espessura do reforço do subleito;

K_R - coeficiente estrutural do revestimento;

K_B - coeficiente estrutural da base;

K_s - coeficiente estrutural da sub-base;

Kref - coeficiente estrutural do reforço do subleito.

Tabela 7. Fator N confome tipo de revestimento do pavimento.

Número N	Revestimento mínimo
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 < N \leq 5x10^6$	Revestimento betuminoso com 5 cm de espessura
$5x10^6 < N \leq 10^7$	Revestimento betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5x10^7$	Revestimento betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 10^7$	Revestimento betuminoso com 12,5 cm de espessura

Por fim, as camadas para o pavimento, constantes no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, considerando a espessura da sub-base de 20,0 cm estão elencadas na Tabela 8 abaixo.

Tabela 8. Volumes de terra a serem movimentados durante a implantação do ramal rodoviário.

Camada	Espessura (cm)
Sub-base de material granular	20,0
Base estabilizada granulometricamente	20,0
Pintura de ligação / imprimação	0,0
Revestimento CAUQ	10,0
Revestimento de TSS no acostamento	1,0

2.5.11.1.1.5. Projeto de Drenagem

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido realizado utilizando as precisões do Manual de Projeto de Obras de Arte Especiais e do Manual de Projetos Dispositivos de Drenagem do DNIT.

O projeto de drenagem de transposição de talvegues corresponde, no trecho projetado, às obras de arte correntes, dispositivos que têm por finalidade dar destino adequado às águas interceptadas pelo corpo estradal, provenientes de talvegues naturais que não devem ser obstruídos ou de dispositivos de drenagem superficial quando alcançada a capacidade de vazão ou comprimento crítico dos mesmos.

Estas obras constituem o conjunto de bueiros e suas obras complementares, tais como estruturas normais de entrada e saída ou especiais de captação e descarga que, posicionados sob os terraplenos, nos talvegues ou próximos a eles, permitem que as águas queiram em regime intermitente nas grotas secas, quer em regime permanente nos pequenos córregos, cruzem a área ocupada pela rodovia sem causar qualquer dano, mantendo o ambiente nas mesmas condições em que se encontrava antes da construção da rodovia, sem que haja represamento.

As especificações técnicas utilizadas para a elaboração do Projeto de Drenagem são apresentadas a seguir.

- DNIT 015/2004 -ES -Drenagem – Drenos subterrâneos
- DNIT 018/2004 -ES -Drenagem – Sarjetas e Valetas de Drenagem
- DNIT 020/2004 -ES -Drenagem – Meios-fios e guias
- DNIT 021/2004 -ES -Drenagem – Entradas e descidas d'água
- DNIT 023/2004 -ES -Drenagem – Bueiros tubulares de concreto
- DNIT 026/2004 -ES -Drenagem – Caixas Coletoras
- DNIT 030/2004 -ES -Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana

Estudo hidrológico

O objetivo deste estudo é a determinação da precipitação e da vazão máxima, entre outros parâmetros, para o dimensionamento de galerias, bueiros e canais destinados à rápida remoção dos volumes de água de origem pluvial que normalmente causam as inundações por enxurrada.

O método de cálculo de vazão de bacias e dimensionamento de condutos adotado foi o Método Racional, que se baseia nas seguintes hipóteses: a intensidade da precipitação é constante enquanto perdurar a chuva; a permeabilidade das superfícies permanece constante durante a chuva; as velocidades de escoamento nas galerias são as de funcionamento à secção plena; e o tempo de duração da chuva que dá a maior vazão é igual ao tempo de concentração.

Cálculo da Vazão

A vazão é determinada em função da precipitação, da área e das características de recobrimento da bacia, assim:

$$Q = 166{,}67 \times C \times i \times A / 1000$$

Onde:

Q = vazão em metros cúbicos por segundo (m3/s)

C = Coeficiente de Escoamento Superficial ou Coeficiente de Deflúvio

i = intensidade média da chuva, para uma duração de chuva igual ao tempo de concentração da bacia em milímetros por minuto (mm/min).

A = área da bacia em hectares (ha).

Precipitação de Projeto

A intensidade de precipitação é a quantidade de chuva por unidade de tempo para um período de recorrência e duração prevista. Sua determinação geralmente é feita através da análise de curvas que relacionam a intensidade/duração/frequência, elaborada a partir de dados pluviométricos, anotados ao longo de vários anos de observações, que antecedem ao período de determinação de cada chuva. Para este Projeto foram adotados os estudos realizados pela SECTAM – Secretaria Executiva da Ciência Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará.

O tempo de recorrência adotado no projeto foi de 25 anos, critério adotado nos sistemas de macrodrenagem, assim os dados para Itaituba/Miriticuba-PA, apresentados na Tabela 9 abaixo.

Tabela 9. Tempo de recorrência considerados para Itaituba/Miriticuba

Duração (min)	Intensidade (mm/h)	Intensidade (mm/min)
5	203,8	3,397
10	161,8	2,697
15	139,9	2,332
20	121,4	2,023
25	109,1	1,818
30	99,9	1,665
60	67,5	1,125

Tempo de Concentração

O deflúvio direto depende da intensidade da chuva, durante o tempo requerido pela água para escoar desde o ponto divisor d'água da bacia até o local de interesse. Na aplicação do Método Racional, o tempo de concentração deve ser estimado a fim de que a intensidade de chuva, de uma duração correspondente, possa ser determinada a partir das curvas de "intensidade x duração x frequência" preparadas para a área em consideração. O tempo de concentração foi calculado através da expressão matemática da California Culverts Practice, California Highways and Public Works:

$$tc = 57.(L3/H)0,385$$

Onde:

tc = tempo de concentração em minutos (min)

L = comprimento do talvegue a montante em quilômetros (km)

H = diferença de nível entre o ponto mais alto e asfaltado da bacia e o ponto considerado em metros (m)

Escoamento Superficial

O escoamento superficial ou chuva excedente é a parcela da chuva total que escoa inicialmente pela superfície do solo. O coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial C (*runoff*) é um elemento a ser determinado pelas características de ocupação da bacia, devendo ter aplicação composta, baseado nos diferentes tipos de superfícies encontrados na área a ser drenada. Para aplicação no Método Racional, os coeficientes apresentados na Tabela 10 abaixo foram utilizados como base. O coeficiente adotado foi o de 0,30.

Tabela 10. Classificação do *runoff* de acordo com classificação da área.

Descrição da área	Runoff
Área Comercial	
Central	0,70 a 0,95
Bairros	0,50 a 0,70
Área Residencial	
Residências Isoladas	0,35 a 0,50
Unidades múltiplas separadas	0,40 a 0,60
Unidades múltiplas conjugadas	0,60 a 0,75
Lotes com 2.000 m2 ou mais	0,30 a 0,45
Áreas com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área Industrial	
Indústrias Leves	0,50 a 0,80
Indústrias Pesadas	0,60 a 0,90

Descrição da área	Runoff
Parques e cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátios de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30
Ruas	
Pavimento asfáltico	0,70 a 0,95
Pavimento de concreto	0,80 a 0,95
Passeios	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Terrenos Relvados em solos arenosos	
Pequena declividade	0,05 a 0,10
Declividade média	0,10 a 0,15
Forte declividade	0,15 a 0,20
Terrenos Relvados em solos pesados	
Pequena declividade	0,15 a 0,20
Declividade média	0,20 a 0,25
Forte declividade	0,25 a 0,30
Terrenos cultivados altos	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados nos vales	0,10 a 0,30

Estudos de condução – Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento hidráulico para a definição das de drenagem foi elaborado através da equação de Manning, apresentada a seguir.

$$Q = I^{1/2} . 1/n . A . Rh^{2/3}$$

Onde:

Q = vazão em metros cúbicos por segundo (m3/s)

I = declividade do tubo em metro por metro (m/m)

A = área de escoamento da secção transversal em metro quadrado (m2)

Rh = raio hidráulico em metro (m)

n = coeficiente de Manning – depende da rugosidade do material constituinte do tubo

No dimensionamento das galerias o principal problema é a determinação das declividades e dimensões mais econômicas, no entanto algumas diretrizes orientam o projeto:

- O diâmetro mínimo de tubos recomendado para galerias de água pluvial é 40 cm.
- O diâmetro máximo de tubos encontrados no mercado local é de 200 cm.
- Trechos que exijam diâmetros superiores ou que não tenham possibilidade de recobrimento com aterro, podem receber redes duplas ou triplas, conhecidas como bueiro duplo/triplo de tubos de concreto (BDTC-BTTC) ou podem ser substituídos por bueiros celulares – de secção quadrada ou retangular.
- As dimensões das galerias serão sempre crescentes de montante para jusante, não sendo permitida a redução da secção, mesmo que, por acréscimo de inclinação longitudinal o cálculo assim permitir. Quando houver mudanças de diâmetro, as geratrizes superiores das galerias devem coincidir. Isso não se aplica a junção de ramais secundários que afluem em queda nos poços de visita.
- Para que não haja sedimentação natural de material sólido em suspensão na água, no interior das tubulações, a velocidade mínima de escoamento deve ser de 0,75 m/s, condição suficiente para que a autolimpeza esteja garantida. Por outro lado, o valor máximo da velocidade não deve ultrapassar os 5,0 m/s, garantindo o revestimento interno dos condutos. Em raros casos, admitem-se velocidades até 7,0 m/s.
- A declividade de cada trecho é estabelecida a partir da inclinação média do terreno ao longo do trecho, do diâmetro equivalente e dos limites de velocidade. Na prática os valores empregados variam de 0,5% a 4,0%. Se possível, acompanhar a declividade do terreno ou do arruamento de modo que se obtenham menores volumes de escavação.
- Não se recomendam valores de recobrimento de aterro sobre a tubulação menor que 100 cm e maiores que 400 cm. Fora destes limites, o trecho deverá ser analisado estruturalmente.
- Nos condutos circulares a capacidade máxima pode ser calculada para secção plena e em galerias de secção quadrada ou retangular, adota-se uma borda livre mínima de 10 cm.
- O coeficiente de rugosidade de Manning adotado para galerias de secção quadrada ou retangular é de 0, 011 e para as tubulações de secção circular de concreto adota-se n = 0, 015.

Portanto, para condutos (circulares) funcionando a secção plena, obteve-se o diâmetro da tubulação calculada pela expressão:

$$D = 1{,}55 \cdot (Q \cdot n / I^{1/2})^{3/8}$$

Onde:

D = diâmetro do tubo em metros (m)

Q = vazão de projeto em metros cúbicos por segundo (m3/s)

I = declividade adotada em metro/metro (m/m)

A velocidade do escoamento a secção plena será dada pela expressão:

$$Valina = 0{,}397 \cdot D^{2/3} \cdot I^{1/2} / n$$

Onde:

V plena = velocidade a secção plena em metros por segundo (m/s)

I = declividade adotada em metro/metro (m/m) D = diâmetro do tubo em metros (m)

D = diâmetro do tubo em metros (m)

Capacidade de escoamento das vias (sarjeta)

Para o cálculo da capacidade de escoamento das sarjetas, adotou-se uma seção típica de escoamento e empregou-se a fórmula de Manning modificada por Izzard. Uma vez calculada a capacidade teórica multiplicou-se seu valor de redução que leva em conta a possibilidade de obstrução de sarjetas de pequena declividade por material sedimentável e também o risco para pedestres em sarjetas com grande velocidade. Adotando-se como princípio que as águas pluviais tenham um trajeto o mais extenso possível, tendo em vista a economia da obra, a primeira boca de lobo do sistema de drenagem foi posicionada no ponto onde é atingida a capacidade de vazão da sarjeta, para o valor da altura d'água máxima da mesma.

Bocas de lobo

A capacidade de escoamento da boca de lobo, que depende basicamente do seu tipo, dimensões, greide e vazão da sarjeta, foi levada em consideração a fim de que os caudais pluviais, previstos nos cálculos de dimensionamento, cheguem às galerias nas condições e nas situações devidas.

Os tubos de conexão constituem os condutos, que conduzem as águas captadas pelas bocas de lobo para as galerias, tendo sido utilizados tubos de 60 cm de diâmetro.

No dimensionamento das galerias pluviais foram adotadas tubulações de diâmetros comerciais: 60, 80, 100, 120 e 150.

Caixa de ligação

As caixas de ligação são utilizadas quando se faz necessário a alocação de bocas de lobo intermediárias ou para evitar-se a chegada em um mesmo poço de visita mais de quatro tubulações ou no inicio das tubulações.

Poços de visita

Os poços de visita têm a função primordial de permitir o acesso às galerias para limpeza e inspeção, de modo que se possam mantê-las em bom estado de funcionamento, devendo, portanto o nível superior do tampão situar-se no mesmo nível do revestimento da pavimentação.

A sua instalação é sugerida nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e mudança de diâmetro.

Caixas coletoras

As caixas coletoras destinam-se a captação e condução das águas oriundas das sarjetas de corte ou canteiro central, nas descidas d'água em corte, bem como servirão para deságue de drenos subterrâneos, onde estes se fizerem presentes. As caixas coletoras executadas junto à pista/ canteiros serão protegidas por grelhas de concreto.

Sob o ponto de vista estritamente hidráulico, se for efetuado um estudo entre as diversas formas que as sarjetas possam ter, a escolha recairá sobre as seções trapezoidais. Todavia, levando-se em conta critérios de

segurança para o tráfego, tendo em vista as pequenas larguras do acostamento; aspectos funcionais de execução, e manutenção; e aspectos econômicos, pois haverá necessidade de revestimento em todas as sarjetas devido à natureza dos solos encontrados foram adotadas também sarjetas triangulares e outras estruturas de drenagem.

Levando-se então em consideração as condicionantes de capacidade hidráulica, custo do dispositivo, vazão estimada e solo local, foram adotadas as seguintes valetas e sarjetas:

- Sarjeta Triangular de Concreto – STC 04 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Triangular de Grama – STG 02 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Triangular de Grama – STG 04 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Trapezoidal de Grama – SZG 01 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Trapezoidal de Concreto– SZC 01 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta de Canteiro Central – SCC 01 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta de Canteiro Central – SCC 03 – (Padrão DNIT);
- Valeta de Proteção de Aterro – VPA 01 – (Padrão DNIT);
- Valeta de Proteção de Aterro – VPA 02 – (Padrão DNIT);
- Valeta de Proteção de Aterro – VPA 03 – (Padrão DNIT).

Drenagem de transposição de talvegues

O projeto de drenagem de transposição de talvegues corresponde, no trecho projetado, às Obras de Arte Correntes, dispositivos que têm por finalidade dar destino adequado às águas interceptadas pelo corpo estradal, provenientes de talvegues naturais que não devem ser obstruídos ou de dispositivos de drenagem superficial quando alcançada a capacidade de vazão ou comprimento crítico dos mesmos.

Estas obras constituem o conjunto de bueiros e suas obras complementares, tais como estruturas normais de entrada e saída ou especiais de captação e descarga que, posicionados sob os terraplenos, nos talvegues ou próximos a eles, permitem que as águas queiram em regime intermitente nas grotas secas, quer em regime permanente nos pequenos córregos, cruzem a área ocupada pela rodovia sem causar qualquer dano, mantendo o ambiente nas mesmas condições em que se encontrava antes da construção da rodovia, sem que haja represamento.

Os elementos básicos que serviram para a elaboração do projeto foram obtidos dos Estudos Hidrológicos e do Projeto Geométrico. Para o Estudo Hidráulico dos bueiros, além dos elementos básicos já citados foram fixados os seguintes critérios adicionais:

- A situação ideal para a operação do bueiro e que corresponde a condição do projeto, ou seja, descarga e vazão de contribuição com período de recorrência de 25 anos são aquela em que a obra de arte tem o controle hidráulico na entrada e trabalha sem afogamento.
- Com vistas à padronização e, consequentemente, economias da obra foram usadas bueiros tubulares de concreto pré-moldado;
- A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior externa de bueiros tubulares de concreto será de 0,60m, em caso contrário, os bueiros deverão ser envelopados.
- Todos os bueiros tubulares deverão ser assentes em berços conforme projeto tipo do DNIT.
- O limite máximo de declividade longitudinal, sobre a qual estarão assente as geratrizes inferiores dos bueiros foi de 8,00%, e a declividade mínima foi de 0,50%.
- Nos casos em que foi constatada declividade excessiva do bueiro, foi previsto o rebaixamento do lado de montante e a execução de caixas coletoras. Estas caixas quando situadas dentro da plataforma foram designadas por Caixas Coletoras de Talvegues.
- As bocas de bueiros tubulares de concreto foram projetas em acordo com os projetos tipos do DNIT.
- Em todos os casos de bueiros tubulares, o apiloamento lateral e a compactação do material foram previstos até a altura mínima de recobrimento.
- Foi prevista, sempre que possível, a utilização de um bueiro único, face ao seu desenvolvimento hidráulico, frente a bueiros múltiplos de mesma capacidade de vazão.
- O diâmetro mínimo para os bueiros tubulares de concreto foi fixado em 0,60 m.

2.6. METODOLOGIA E INFRAESTRUTURA

2.6.1. MÉTODOS E TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

O Terminal LDC Tapajós está dividido em três macrorregiões: a) Área do Porto, abrangendo todas as estruturas a serem implantadas sobre água; b) Área do Retroporto, abrangendo todas as estruturas a serem implantadas sobre terra; e c) Ramal rodoviário, abrangendo a extensão do acesso a ser implantado para o terreno da LDC por meio da estrada do km 30.

Nos itens a seguir serão apresentados os métodos e técnicas de execução previstos para a implantação apenas do Terminal, tendo em vista que este detalhamento para o ramal rodoviário foi detalhado no Item 2.5.11 - INFRAESTRUTURA VIÁRIA DE ACESSO.

2.6.1.1. Limpeza do terreno

A limpeza do terreno é a etapa preliminar para a execução das obras de implantação do Terminal LDC Tapajós. Esta atividade incluir a supressão de indivíduos lenhosos e retirada da vegetação rasteira no terreno destinado ao empreendimento, bem como acessos externos.

O material lenhoso proveniente da supressão da vegetação, em especial, da abertura dos acessos deverá ser empilhado em local, de modo a permitir sua remoção e eventual aproveitamento em outras atividades construtivas. O recolhimento poderá ser efetuado somente após a cubagem do material.

Caso ainda não haja utilização para o material, o mesmo deverá ser doado por meio de Termo de Doação de

Madeira Nativa, devendo esta documentação ser comprovada junto ao órgão ambiental.

2.6.1.2. Terraplanagem

O conceito utilizado para desenvolvimento do projeto de terraplenagem e chamado de sobreposição de superfícies consiste em uma metodologia simples, porém bastante eficaz para se estabelecer o movimento de terra que será realizado. Este conceito é bastante utilizado em situações como a deste projeto, que é composto por uma série de desníveis em relação aos acessos, estacionamentos, silos, etc.

O processo consiste em modelar individualmente cada uma das áreas em que se está desenvolvendo o projeto. Neste caso, separou-se a área do terminal em quatro modelagens, a saber:

- Estacionamento: Área destinada à formação das filas de veículos comerciais que acessam o pátio.
- Sistema Viário: Engloba todo o acesso ao terminal, bem como todo o sistema viário interno, inclusive via de acesso ao estacionamento de veículos leves;
- Silos: Platô destinado à implantação dos silos;
- Administrativo: Platô destinado à implantação do edifício administrativo, incluindo o estacionamento de veículos leves.

O Projeto de Terraplenagem projetado para o Terminal LDC Tapajós segue no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, desenhos DE-AQP025-2I3-001-1, DE-AQP025-2I3-002-1, DE-AQP025-2I3-003-1, DE-AQP025-2I3-004-1 e MD-CAQP025-2I3-001-1. Foram previstas pequenas alterações que estão presentes no mesmo Anexo e fazem parte dos desenhos DE-AQP025-2I3-005-1, DE-AQP025-2I3-004-1, DE-AQP025-2I3-003-1, DE-AQP025-2I3-002-1 e DE-AQP025-2I3-001-1.

Considerando-se o projeto de terraplenagem previsto para o Terminal LDC Tapajós, haverá grande movimentação de material de primeira categoria, ou seja, proveniente de cortes que possuem características geotécnicas favoráveis à deposição na maior parte das camadas de aterro e não precisam de uso de explosivos para sua escavação. Tal realização possibilita a conformação ideal do terreno e estabilização das camadas geotécnicas locais.

Verifica-se, ainda, que haverá abertura de caixas de empréstimo no terreno destinado à implantação do Terminal, as quais produzirão material de deposição para nivelamento de outras áreas, por meio de aterros. As coordenadas das áreas de empréstimo seguem descritas na Tabela 11.

Tabela 11. Coordenadas dos vértices das áreas de empréstimo do projeto de implantação do Terminal LDC Tapajós (DATUM SIRGAS, 2000).

Vértices	E	N
DCL-M-1740	628.642,350	9.532.899,440
DCL-M-1741	628.022,199	9.532.708,048
DCL-M-1742	627.642,316	9.532.796,856
DCL-M-1737	626.474,474	9.533.309,315

Vértices	E	N
DCL-M-2182	625.817,620	9.533.597,549
DCL-M-2183	626.770,708	9.534.075,392
DCL-M-1745	627.189,213	9.533.708,695
DCL-M-1746	627.492,748	9.533.442,736

Caso eventualmente seja necessário utilizar áreas de empréstimo localizadas em área externa ao terreno do Terminal, deverão ser realizados os licenciamentos ambientais específicos junto à SEMAS-PA.

Geralmente, o material de primeira qualidade é misturado ao proveniente das caixas de empréstimo para execução dos aterros. O nivelamento do terreno será realizado com a utilização de máquinas pesadas, principalmente pás mecânicas, com vistas à conformação do terreno e adequação dos cortes.

O volume total de aterro previsto é de 181.388,58 m^3, neste sentido, e considerando um volume de corte de 607.560,58 m^3, haverá um excedente de 471.998,76 m^3 de material de bota-fora que será alocado dentro do próprio terreno da LDC, em áreas degradadas cujo uso atual é pastagem ou solo exposto. A localização das áreas de bota-fora será definida quando da apresentação dos projetos executivos, assim como demais detalhamentos correlatos.

Os volumes estimados para a implantação do empreendimento encontram-se detalhados na Tabela 12 abaixo:

Tabela 12. Volumes de terra a serem movimentados para execução do Terminal LDC Tapajós

Trecho	Área (m^2)	Volume de Corte (m^3)	Volume de Aterro (m^3)
Estacionamento	60.557,78	360.202,16	4.301,72
Sistema Viário	114.566,90	179.704,17	153.075,63
Silos	37.946,99	67.626,04	22.525,44
Administrativo	3.830,50	28,21	1.485,79
TOTAL	**216.902,17**	**607.560,58**	**181.388,58**

2.6.1.3. Obras civis

2.6.1.3.1. Área do Porto

a) Píer Flutuante de atracação de carga das barcaças

A instalação do píer flutuante consiste no lançamento direto de amarras, âncoras e poitas diretamente no leito do rio, sem necessidade de execução de obra civil.

b) Acesso ao píer de apoio

A estrutura de acesso ao píer de apoio flutuante, a partir da estrada projetada até as margens do rio, será feita através de rampa metálica fixada no próprio flutuante, configurando assim a estrutura final de apoio para: i) na fase de implantação apoiar a obra de construção do Terminal; ii) na fase de operação realizar o trajeto entre a área retroportuária (terra firme) e o píer flutuante de grãos, através da utilização de embarcação de apoio (lancha).

c) Pórticos de apoio para a correia transportadora

A fundação será composta por tubos metálicos cravados no leito do rio, preenchidos de concreto armado na quantidade e dimensões que serão definidos em projeto de cálculo estrutural no Projeto Executivo, sobre os quais serão construídos elementos de concreto pré-moldados, configurando assim a estrutura final na dimensão e resistência apropriada para receber as torres da passarela da correia transportadora. O estaqueamento proposto utiliza também estacas com inclinação de 1:4 para absorver os esforços horizontais.

2.6.1.3.2. Área do Retroporto

a) Armazenamento

O armazenamento se dará por silos especificamente projetados para esta finalidade, constituídos basicamente por estrutura de concreto armado pré-moldado, com cobertura e corpo metálicos. Dada a natureza não contaminante destes materiais o piso dos armazéns será executado através de piso de concreto armado moldado "*in-loco*" sem a aplicação de revestimentos especializados.

b) Prédios Operacionais de Apoio

De forma a suportar as operações de atracação e carga das barcaças, esta prevista a execução de prédios operacionais de apoio, em construção convencional constituída por estruturas de concreto, tapamento em alvenaria e cobertura através da utilização de telhas de fibrocimento ou metálicas.

c) Prédios Administrativos

Todas estas edificações serão construídas através de estruturas de concreto armado, com tapamento de alvenaria e cobertura através de telhas de fibrocimento ou metálicas, segundo as regulamentações pertinentes e qualidade de acabamento pertinente a cada utilização prevista.

d) Arruamentos

Visando garantir de forma adequada e segura o acesso a todas as estruturas previstas de instalação do empreendimento, será implantado um sistema de arruamentos revestidos com pavimento asfáltico flexível em toda a rota de caminhões, dimensionado adequadamente para cada o tipo e frequência de tráfego previsto, conforme será descrito no item a seguir.

2.6.1.4. Pavimentação

O Projeto de Pavimentação do empreendimento, constante no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual (DE-AQP025/2I4-001; DE-AQP025/2I4-00 e MD-CAQP025-2I4-001-1), contempla os arruamentos e pavimentos previstos para o terreno do Terminal, conforme escopo abaixo descrito:

- Pavimento para tráfego leve: solução de pavimento adotada para o sistema viário de acesso e estacionamento dos veículos leves;
- Pavimento para tráfego meio pesado: solução de pavimento adotada no estacionamento de caminhões;
- Pavimento para veículos pesados: contempla as soluções de pavimentação para todo o sistema viário do terminal, bem como a via externa do mesmo.

Os agregados de construção, tais como brita e areia, serão adquiridos no comércio local ou regional, através de fornecedores devidamente licenciados.

O dimensionamento leve possibilita o estacionamento de veículos leves e respectiva via de acesso, considerando a utilização de bloco intertravado de concreto (camada de 6,0 cm de altura), aliado a assentamento de areia e brita graduada simples, camadas de 5,0 e 18,0 cm, respectivamente, sendo inicialmente utilizada uma camada de 15,0 cm de melhoria e preparo do subleito. Nas vias de tráfego meio pesado serão utilizadas camadas de 15,0 cm de preparo para subleito, brita graduada simples em camadas de 29,0 cm e assentamento de areia de 5,0 cm. Por fim é utilizada uma camada de bloco intertravado de 8,0 cm.

Finalmente, as vias de tráfego pesado serão construídas com preparo habitual de subleito de 15,0 cm, aliados a uma camada de mesma profundidade de brita graduada simples. Após esta deposição de material, é adicionada uma camada de 10,0 cm de concreto rolado, assentados em 5,0 cm de camada de areia. O principal reforço na capacidade de carga é a utilização de 10,0 cm de concreto intertravado de concreto.

Dados de projeto

- Carga máxima de 10 t;
- Considerações técnicas de veículos – eixo simples, roda dupla com 80 KN ou 8,2 tf;
- Tráfego leve: $N=10^5$; tráfego meio pesado: $N=2X10^6$; tráfego pesado: $N=2X10^7$.

2.6.1.5. Canteiro de Obras

A definição da área para o canteiro foi feita considerando que a área não será ocupada por edificações definitivas e apresenta a melhor logística de atendimento às diferentes etapas da obra. Por questões ambientais, optou-se por edificações com fundação direta e estruturas de madeira de reflorestamento, possibilitando a instalação e desmobilização em curto prazo. O canteiro de obras planejado para a etapa de implantação do empreendimento contempla facilitar a circulação dos trabalhadores e materiais durante esta fase. As áreas de apoio e administrativas previstas para o canteiro de obras são:

- Escritórios administrativos, de RH, de engenharia e segurança do trabalho;
- Almoxarifado;

- Refeitório;
- Ambulatório;
- Banheiros e vestiários;
- Área de convivência;
- Oficina;
- Sala de ferramentas;
- Carpintaria;
- Serralheria;
- Estoques e áreas de armazenagem;
- Laboratório;
- Central de armação;
- Área para montagem de estruturas metálicas;
- Edificações de apoio para empresas subcontratadas;
- Central de resíduos e coleta seletiva;
- Estacionamento e Sistema viário interno;
- Subestações e geradores;
- Poços de captação de água e reservatórios de água;
- Estação de Tratamento de Efluentes.

O Projeto de Implantação do Canteiro de obras consta no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, por meio do Projeto conceitual de Engenharia DE-AQP025-1G1-001. O *layout* geral é apresentado na Figura 18 apresentada a seguir e no Mapa 4546-EIA-02-Canteiro de Obras, apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

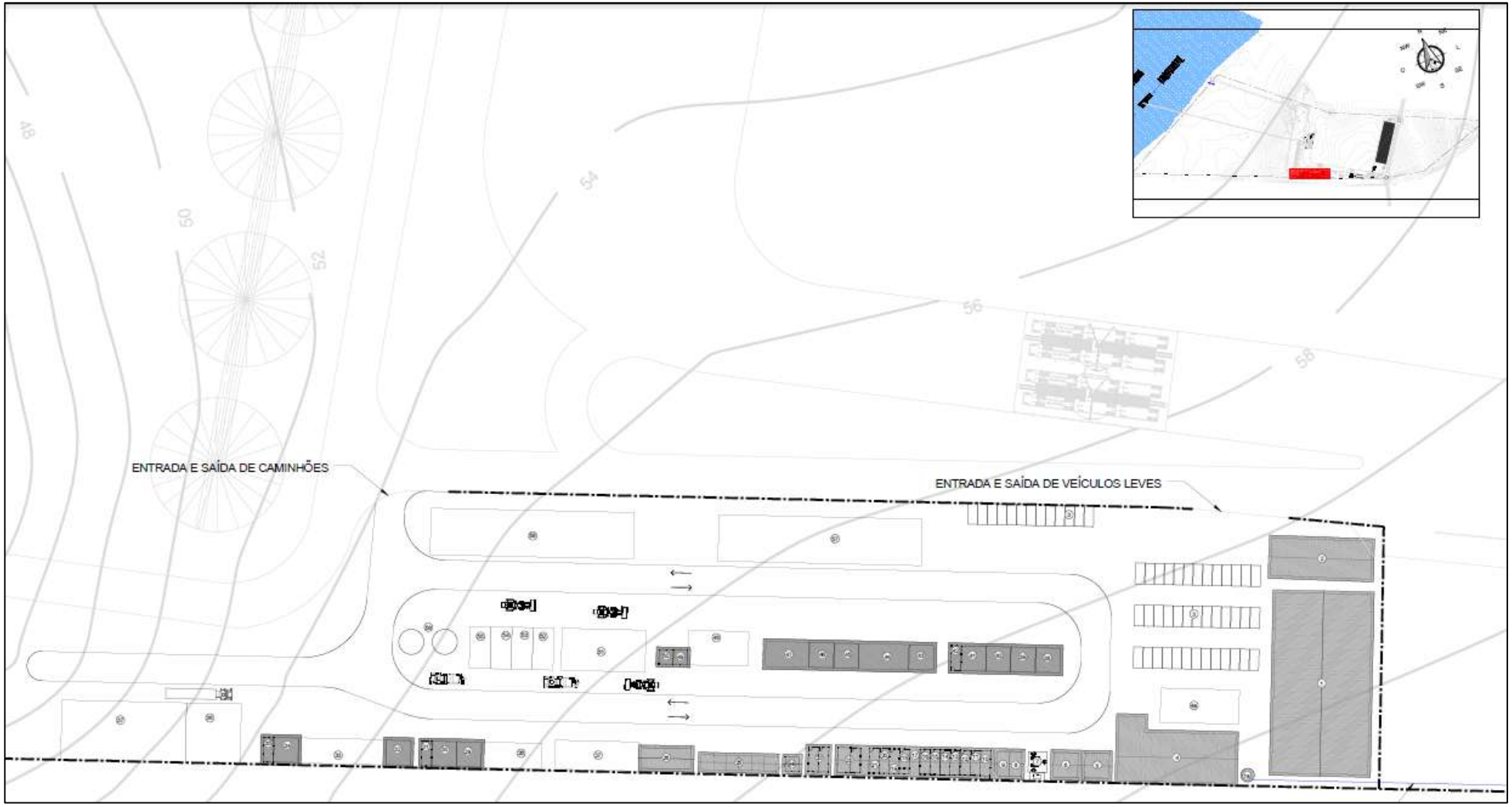


Figura 18. Layout Geral do canteiro de obras.

2.6.1.5.1. Recebimento dos materiais e montagem das estruturas

O recebimento de insumos para a fase de instalação do terminal será feita por meio hidroviário e, majoritariamente, por meio terrestre, conforme os acessos apresentados no desenho conceitual de engenharia DE-AQP025-2G1-006-3 apresentado no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual.

O píer de apoio flutuante de acesso hidroviário ao terminal, indicado no item 31 do desenho, está previsto para ser instalado antes do resto do terminal, uma vez que será por onde será feito o acesso por água.

No *layout* do canteiro de obras, apresentado no desenho DE-AQP025-1G1-001, estão definidos os locais destinados para o armazenamento dos insumos durante as obras. Ressaltam-se dentro do *layout* do canteiro de obras as seguintes áreas de armazenagem (Figura 18 e Mapa 4546-EIA-02-Canteiro de Obras):

- Item 30 - Estoque de Materiais Elétricos;
- Item 37 - Armazenagem de Estrutura Metálica;
- Item 33 - Estoque de Perfis Metálicos, Chapas e Barras;
- Item 34 - Equipamentos, Máquina de Solda e Ferramentas.

2.6.1.5.2. Ambulatório

Será implantado junto ao Canteiro de Obras um Ambulatório Médico, com capacidade para atender as demandas da obra. Também deverá ser previsto convênio com clínica ou hospital no município de Itaituba, com capacidade para atender os trabalhadores da obra para aqueles casos mais graves que necessitam de maior atenção médica. Deverá ser elaborado pela equipe de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho o Plano de Emergência para os casos de acidentes, especialmente voltado aos casos que eventualmente não poderão ser supridos pelo Sistema de Saúde de Itaituba e que deverão ser direcionados a outros centros urbanos.

2.6.1.5.3. Sinalização

A sinalização dos canteiros e frentes de obra é de suma importância para a segurança operacional dos colaboradores, comunidades locais e usuários das vias de acesso. Dessa maneira, serão utilizadas placas confeccionadas em chapas metálicas, resistentes às intempéries e movimentações alheias ao empreendimento.

Deverão ser utilizadas sinalizações verticais e horizontais regidas pelas legislações e normas brasileiras para esse tipo de obra.

2.6.1.5.4. Abastecimento de combustível

Não haverá abastecimento de combustível no canteiro de obras, sendo utilizados postos de combustível situados nas localidades de entorno, evitando com isso o armazenamento e manuseio deste tipo de material e eliminando a possibilidade de derrame de grandes volumes e impactos relacionados.

2.6.1.5.5. Central de Concreto

Poderá ser implantada uma central de concreto na área interna do canteiro de obras, no intuito de atender a demanda da obra a ser determinada/projetada pela construtora civil a ser contratada. Caso isto ocorra, deverá ser instalada uma caixa para contenção de sedimentos e executado, eventualmente, um tratamento do pH deste efluente antes do lançamento em curso d'água.

2.6.1.5.6. Central de carpintaria e armação

O pátio de pré-moldados será instalado dentro do canteiro de obras. Nele constará uma central de corte e dobra de armação, confecção de formas, montagem e concretagem das peças pré-moldadas.

2.6.1.5.7. Implantação do canteiro de obras

2.6.1.5.7.1. Limpeza do terreno

Deverá ser realizada a limpeza do terreno considerando os procedimentos de capina, roçado, destocamento e remoção. Toda a limpeza do terreno deverá ser realizada periodicamente com a retirada e correta destinação de resíduos e prevenção a deposição de entulhos.

2.6.1.5.7.2. Edificações

A construção das edificações provisórias previstas deverá ser realizada com a Norma NR-18, principalmente as que serão utilizadas por colaboradores da obra. Todas as edificações deverão possuir área de ventilação natural, efetiva de no mínimo 15% da área do piso, condições mínimas de conforto térmico, pé direito mínimo de 2,40 m e demais requisitos mínimos de higiene constantes na referida norma, além de aterramento elétrico e proteção contra choques elétricos por contato indireto.

As paredes serão construídas em painéis de chapa de compensado de boa qualidade, sem frestas entre os mesmos. O piso presente será cimentado rústico e a cobertura deverá ser executada com apoio de madeira de lei. A cobertura deverá possuir inclinação mínima para escoamento de água e beirais em todos os lados de 60 cm.

2.6.1.5.7.3. Mobiliário

A mobília deverá ser adequada às funções desempenhadas pelos funcionários, respeitando os aspectos legais de conforto, segurança e desempenho eficiente. A Norma Regulamentadora a ser respeitada é a NR17- referente à Ergonomia.

2.6.1.5.7.4. Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual

Os equipamentos de proteção individual a serem utilizados por todos os colaboradores e visitantes, nas ocasiões que convier, são capacetes de segurança, protetores faciais, luvas e mangas, botas de borracha ou PVC, protetores auriculares, calçados de couro, cintos de segurança para trabalho em altura, aparelhos de proteção respiratória, equipamentos de segurança para o tronco.

Para as atividades de transporte vertical de materiais e pessoas será exigida a implantação da norma NR-18 sendo proibido o transporte simultâneo de cargas e pessoas.

2.6.1.5.7.5. Instalações hidráulicas

A água potável a ser utilizada no canteiro de obras será obtida por meio de poços artesianos, perfurados e visando a póstuma utilização pelo Terminal, quando finalizado.

A obtenção das águas subterrâneas será realizada por bomba submersa transportada por PVC rígido, com ajustamento seguindo a NBR 5648. Sendo que os trechos horizontais deverão ter declividade mínima de 0,5% no sentido do escoamento. Quanto ao reservamento desta água, será utilizado um reservatório cilíndrico com capacidade aproximada de 20.000 litros, sendo apoiado em cavalete capaz de sustentar o próprio peso e carga de água e ventos de até 120 km/h.

Quanto ao esgotamento sanitário será coletado por tubos de PVC rígido com ponta e bolsa, conforme a NBR 5688, passando por caixas de inspeção de alvenaria e tampas de concreto. O esgotamento será advindo das edificações principais (setor administrativo, vestiário e refeitório).

A estação de tratamento de esgoto (ETE) adotada foi uma estação de tratamento mista compacta automatizada, com tanques em fibra compostos por reator anaeróbio, reator aeróbio, decantador, câmara de desinfecção e bomba de retorno do lodo.

O *layout* será constituído por um módulo horizontal, dotado de compartimentos internos com eficiência na remoção de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) acima de 90%, podendo proporcionar o reuso do efluente e/ou despejar em rios de classe 2 (Resolução CONAMA nº 357/2005). Haverá coleta de 1/3 do lodo resultante com periodicidades de seis meses a um ano.

O Projeto concernente ao esgotamento sanitário consta no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual, através dos desenhos DE-AQP025-2S1-001-2, DE-AQP025-2S3-002-2, DE-AQP025-2S3-003-1 e MD-AQP013-2S3-001-2. As alterações de projeto por meio de revisões e adequações do mesmo constam no Anexo supracitado e estão elucidadas nos desenhos DE-AQP025-2S3-003-1, DE-AQP025-2S3-002-2 e DE-AQP025-2S3-001-2.

De maneira a possibilitar a destinação da diluição dos efluentes no rio Tapajós, foi solicitada a Outorga de Diluição de Efluentes do Terminal LDC Tapajós, por meio da elaboração e envio à Agência Nacional de Águas – ANA, da Declaração de Uso dos Recursos Hídricos nº 248480 (Anexo 04 – Declaração Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos).

2.6.1.5.8. Instalações elétricas

A instalação elétrica prevista para a infraestrutura do canteiro de obras contempla a realização de ligação provisória de energia elétrica feita pela concessionária, sendo de responsabilidade da construtora os equipamentos internos de distribuição sejam eles cabine de entrada de medição, subestações e rede de distribuição.

Os fios e condutores serão do tipo anti-chama com isolação 750 V, de cobre, têmpera dura, dimensionados conforme projeto elétrico, sendo obrigatório seguir o código de cores abaixo (Norma NBR 6148):

- Fase: vermelho
- Neutro: azul claro
- Retorno: branco
- Terra: verde

Os cabos subterrâneos serão de chapa de ferro com fechadura de cilindro e chave, devendo ser fixado na chapa compensada, a 1,10 m do piso pronto, em local indicado no projeto. Terá barramento tripolar com neutro ligado em haste de aterramento.

Deverão ser instalados pontos de iluminação com lâmpadas incandescentes, a julgar da necessidade do canteiro. As tomadas e interruptores deverão ser para tensão nominal de 220 V e corrente de 10 A para todos os interruptores e tomadas do tipo universal.

A definição das estruturas elétricas do canteiro de obras consta no projeto do canteiro de obras, especificamente detalhados no Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual (Projetos DE-AQP025-1G1-001-2, DE-AQP025-1G1-001-2 e MD-AQP025-1G1-001).

2.7. VALOR DO EMPREENDIMENTO

O Terminal LDC Tapajós encontra-se ainda em fase de projeto conceitual. Deste modo, o que se apresenta a seguir trata-se de uma estimativa de investimentos em caráter preliminar, que deverá ser consolidada para fins de cálculo da Compensação Ambiental na fase de Licenciamento de Instalação, quando da elaboração do Projeto Executivo do empreendimento.

A estimativa de investimentos do empreendimento é de **R$ 250 Milhões (Fase I, Fase II e ramal rodoviário)**, os quais serão arcados com recursos próprios do grupo investidor.

2.8. CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO

A seguir é apresentado o cronograma executivo do empreendimento, onde estão evidenciadas as etapas de construção e inicio da operação.

Tabela 13. Cronograma executivo do Terminal LDC Tapajós

Item	Discriminação dos Serviços	FÍSICO																													
		Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26	Mês 27	Mês 28	Mês 29	Mês 30
1	**LEVANTAMENTO DE CAMPO E PROJETO**																														
1.1	TOPOGRAFIA																														
1.2	SONDAGEM E ENSAIOS																														
1.3	PROJETO EXECUTIVO																														
1.4	ESTUDOS AMBIENTAIS																														
2	**LICENCIAMENTO AMBIENTAL (Obtenção de LI)**																														
3	**RAMAL TERRESTRE**																														
3.1	ABERTURA DE MATA E LIMPEZA DE TERRENO																														
3.2	REALIZAÇÃO DE CORTES E ATERROS																														
3.3	CASCALHAMENTO E COMPACTAÇÃO																														
3.4	CAPA DE ASFALTAMENTO																														
4	**SERVIÇOS PRELIMINARES E CANTEIRO**																														
4.1	LIMPEZA DO TERRENO																														
4.2	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO																														
4.3	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA																														
5	**OBRAS CIVIS**																														
5.1	PAVIMENTAÇÃO E OBRAS VIÁRIAS																														
5.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO																														
5.3	DRENAGEM PLUVIAL																														
5.4	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS																														
5.5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS																														
5.6	INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO																														
5.7	FUNDAÇÃO DAS ESTRUTURAS E INSTALAÇÕES																														
6	**OBRAS DE EDIFICAÇÕES**																														
6.1	ADMINISTRATIVO E FATURAMENTO																														
6.2	REFEITÓRIO E VESTIÁRIO																														
6.3	OFICINA																														
6.4	ALMOXARIFADO																														
6.5	CENTRAL DE RESÍDUOS																														
6.6	GATE																														
6.7	BALANÇA RODOVIÁRIA																														
6.8	AMOSTRAGEM E CLASSIFICAÇÃO																														
6.9	MOEGA RODOVIÁRIA																														
6.10	BASE DOS SILOS																														
7	**INSTALAÇÃO MECÂNICA E DE EQUIPAMENTO**																														
7.1	ESTRUTURA DAS CORREIAS TRANSPORTADORAS																														
7.2	BALANÇAS RODOVIÁRIAS																														
7.3	CALADORES PNEUMÁTICOS																														
7.4	TOMBADORES																														
7.5	SILO																														
7.6	BALANÇAS DE FLUXO E ELEVADORES																														
7.7	CORREIAS TRANSPORTADORAS																														
8	**COMISSIONAMENTO**																														

2.9. GERAÇÃO DE EMPREGOS

2.9.1. FASE DE IMPLANTAÇÃO

2.9.1.1. Empregos Diretos

A Tabela 14 e a
Tabela **15** apresentam os quantitativos de mão de obra, conforme fases de implantação do Terminal LDC Tapajós. No total, está prevista a geração de 788 empregos diretos.

Tabela 14. Empregos diretos durante as obras de implantação da Fase I do Terminal e do ramal rodoviário.

Função	Quantidade	Proporção
Implantação do Terminal de Grãos – Fase I e ramal rodoviário		
Topógrafo	1	0,2%
Eng. Civil	1	0,2%
Eng. Sanitarista	1	0,2%
Gredista	2	0,4%
Técnico de Estrada	1	0,2%
Laboratorista	1	0,2%
Técnico de Aterros e Terraplenagem	2	0,4%
Cozinheiro	3	0,6%
Comprador	1	0,2%
Pedreiro	5	1%
Carpinteiro	5	1%
Operadores de máquinas	25	5%
Ajudantes Gerais	40	8%
Gerente de Obra	2	0,4%
Gerente de Administrativo	2	0,4%
Gerente de Financeiro	2	0,4%
Eng. Sênior	2	0,4%
Eng. Pleno	4	0,8%
Eng. Júnior	4	0,8%
Segurança do Trabalho	6	1,2%
Enfermeira do Trabalho	2	0,4%
Encarregado de Obra	12	2,4%
Carpinteiro	12	2,4%
Encanador	12	2,4%
Eletricista	12	2,4%
Ferreiro	12	2,4%
Pedreiro	30	6%
Mecânico	12	2,4%
Instrumentista	12	2,4%
Operador de Máquina	20	4%
Estagiário de Engenharia	4	0,8%
Estagiário de Segurança do Trabalho	4	0,8%
Almoxarife	4	0,8%
Auxiliar de Almoxarife	8	1,6%
Auxiliar de Carpinteiro	20	4%
Auxiliar de Encanador	20	4%
Auxiliar de Eletricista	20	4%
Auxiliar de Ferreiro	20	4%
Auxiliar de Pedreiro	40	8%

Função	Quantidade	Proporção
Implantação do Terminal de Grãos – Fase I e ramal rodoviário		
Auxiliar de Mecânico	12	2,4%
Ajudante de Obra	60	12%
Ajudante Administrativo	14	2,8%
Ajudante de Limpeza	8	1,6%
Porteiro	4	0,8%
Vigilantes	4	0,8%
Total	**488**	**100%**

Tabela 15. Empregos diretos durante as obras de implantação da Fase II do Terminal.

Função	Quantidade	Proporção
Implantação do Terminal de Grãos – Fase II		
Gerente de Obra	2	1%
Gerente de Administrativo	2	1%
Gerente de Financeiro	2	1%
Eng. Sênior	2	1%
Eng. Pleno	4	1%
Eng. Júnior	4	1%
Segurança do Trabalho	6	2%
Enfermeira do Trabalho	2	1%
Encarregado de Obra	12	4%
Carpinteiro	10	3%
Encanador	10	3%
Eletricista	10	3%
Ferreiro	10	3%
Pedreiro	24	8%
Mecânico	10	3%
Instrumentista	10	3%
Operador de Máquina	20	7%
Estagiário de Engenharia	4	1%
Estagiário de Segurança do Trabalho	4	1%
Almoxarife	4	1%
Auxiliar de Almoxarife	8	3%
Auxiliar de Carpinteiro	12	4%
Auxiliar de Encanador	12	4%
Auxiliar de Eletricista	12	4%
Auxiliar de Ferreiro	12	4%
Auxiliar de Pedreiro	12	4%
Auxiliar de Mecânico	12	4%
Ajudante de Obra	44	15%
Ajudante Administrativo	8	3%
Ajudante de Limpeza	8	3%
Porteiro	4	1%
Vigilantes	4	1%
Total	**300**	**100%**

2.9.1.2. Empregos Indiretos

Além dos postos de trabalho direto, as obras deverão beneficiar a região, vez que ocorrem ainda os empregos indiretos que, em geral, surgem por conta das necessidades do contingente de mão-de-obra do

empreendimento. Entre essas necessidades que geram ocupação e serviços indiretos estão: hospedagens, alimentação, lazer, entre outros.

Estudos relacionados a estimativas de geração de emprego e renda (NAJBERG , PEREIRA & IKEDA, 2004) indicam que para cada emprego direto correspondente ao setor de construção civil, são gerados aproximadamente 2,0 empregos indiretos e de efeito renda. Deste modo, estima-se que serão gerados 976 empregos indiretos e de efeito renda considerando a Fase I do Projeto; e adicionais 600 empregos indiretos e de efeito renda para a Fase II.

2.9.1.3. Jornada de Trabalho

A jornada de trabalho, bem como o transporte e a seleção de trabalhadores para o período de obras do Terminal, estarão a cargo da empreiteira a ser contratada para o processo de desenvolvimento do projeto detalhado e executivo. Esta terá responsabilidade direta no transporte, alojamento e segurança dos seus funcionários. A única obrigação desta empresa terceirizada contempla o percentual de contratados mínimo de 60% mão de obra local.

As condições serão acordadas contratualmente com a empreiteira e previamente à contratação da mão de obra e sua constatação será realizada por entrega à LDC dos Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) de todos os funcionários dedicados a obra, bem como Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO da empresa, além de fornecer um treinamento de Integração de Segurança.

Destaca-se que para o alojamento dos funcionários deverão ser montadas repúblicas sediadas em imóveis alugados e, portanto, fora das dependências do terreno da LDC, provavelmente nas localidades de Campo Verde, Mirituba ou Itaituba, a ser definida pela empreiteira que será contratada para a execução das obras.

2.9.1.4. Distribuição da Mão-de-Obra durante a Obra

A Tabela 16 a seguir apresenta a distribuição estimada da mão-de-obra ao longo da fase de implantação do empreendimento, indicando o período de mobilização, de pico e de desmobilização da obra.

Tabela 16. Distribuição da mão-de-obra ao longo do período de implantação do Terminal LDC Tapajós e ramal rodoviário de acesso.

	FÍSICO																													
	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	Mês 25	Mês 26	Mês 27	Mês 28	Mês 29	Mês 30
Topógrafo	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eng Civil	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eng Sanitarista	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gredista	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnico de Estrada	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laboratorista	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnico de Aterros e Terraplenagem	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cozinheiro	1	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comprador	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedreiro	2	5	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carpinteiro	2	5	5	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operadores de máquinas	10	18	25	25	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ajudantes Gerais	10	24	40	40	30	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gerente de Obra	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Gerente de Administrativo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Gerente de Financeiro	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Eng. Sênior	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Eng. Pleno	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1
Eng. Júnior	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1
Segurança do Trabalho	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	4	4	2	1	1
Enfermeira do Trabalho	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Encarregado de Obra	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	8	8	12	12	12	12	12	8	8	4	2	2
Carpinteiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Encanador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Eletricista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Ferreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Pedreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	14	20	30	30	30	30	30	20	20	20	10	10	4	2	0
Mecânico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Instrumentista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Operador de Máquina	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	10	10	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	4	2
Estagiário de Engenharia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	1
Estagiário de Segurança do Trabalho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	1
Almoxarife	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1
Auxiliar de Almoxarife	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4	2	1
Auxiliar de Carpinteiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	8	8	12	12	20	20	20	20	20	12	12	6	4	2
Auxiliar de Encanador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	8	8	12	12	20	20	20	20	20	12	12	6	4	2
Auxiliar de Eletricista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	8	8	12	12	20	20	20	20	20	12	12	6	4	2
Auxiliar de Ferreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	8	8	12	12	20	20	20	20	20	12	12	6	4	2
Auxiliar de Pedreiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	20	30	30	40	40	40	40	40	30	30	30	20	20	10	6	0
Auxiliar de Mecânico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	8	8	12	12	12	12	12	6	6	2	2	2
Ajudante de Obra	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	10	10	10	20	20	40	40	60	60	60	60	60	60	40	30	20	10	6	4
Ajudante Administrativo	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4	4	4	8	8	8	14	14	14	14	14	14	14	14	14	8	8	4	4	2
Ajudante de Limpeza	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4	2	2
Porteiro	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Vigilantes	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total	**32**	**64**	**88**	**87**	**71**	**50**	**32**	**32**	**34**	**34**	**36**	**44**	**49**	**101**	**129**	**179**	**220**	**244**	**332**	**334**	**400**	**400**	**380**	**380**	**360**	**230**	**208**	**120**	**77**	**54**

2.9.2. FASE DE OPERAÇÃO

2.9.2.1. Empregos Diretos

Durante a fase de operação do Terminal LDC Tapajós deverão ser gerados aproximadamente 198 postos de trabalho diretos para a Fase I, e 258 empregos para a Fase II. A Tabela 17 e a

Tabela 18 apresenta os quantitativos de mão-de-obra e respectivas funções para a fase de operação do Terminal.

Tabela 17. Empregos diretos gerados na operação do Terminal LDC Tapajós – Fase I.

Função	Turno	Qtd por turno	Folguista	Quantidade Total
Operação do Terminal de Grãos – Fase I				
Gerente do Terminal	1	1	-	1
Chefe do Terminal	1	1	-	1
Porteiro	4	1	1	5
Assistente administrativo	4	2	2	10
Balanceiro	4	1	1	5
Amostrador + Classificador	4	4	4	20
Operador Tombador	4	3	3	15
Auxiliar Tombador	4	3	3	15
Operador Triper	4	1	1	5
Operador Vazador	4	1	1	5
Operador CLP	4	1	1	5
Operador Embarque	4	1	1	5
Auxiliar Embarque	4	2	2	10
Supervisor Turno	4	1	1	5
Supervisor Manutenção	1	1	-	1
Mecânico e Eletricista	4	2	2	10
Auxiliar Serviços Gerais	4	3	3	15
Coordenador Administrativo	1	1	-	1
Assistente administrativo	4	1	1	5
Analista de TI	1	1	-	1
Técnico Segurança	1	1	-	1
Analista Meio Ambiente	1	1	-	1
Motorista/Piloto	4	1	1	5
Enfermeiro	1	1	-	1
Analista e Assistente RH	1	2	-	2
Vigilante	3	3	3	12
Supervisor Segurança	3	1	1	4
Operador CFTV	3	1	1	4
Serviço Limpeza	3	4	4	16
Cozinheira e ajudante	3	3	3	12
TOTAL		**50**	**40**	**198**

Tabela 18. Empregos diretos gerados na operação do Terminal LDC Tapajós – Fase II.

Função	Turno	Qtd por turno	Folguista	Quantidade Total
Operação Terminal de Grãos – Fase II				
Gerente do Terminal	1	1	-	1
Chefe do Terminal	1	1	-	1
Porteiro	4	2	1	9
Assistente administrativo	4	2	2	10
Balanceiro	4	2	1	9
Amostrador + Classificador	4	8	4	36
Operador Tombador	4	6	3	27
Auxiliar Tombador	4	6	3	27
Operador Triper	4	1	1	5
Operador Vazador	4	1	1	5
Operador CLP	4	1	1	5
Operador Embarque	4	2	1	9
Auxiliar Embarque	4	4	2	18
Supervisor Turno	4	1	1	5
Supervisor Manutenção	1	1	-	1
Mecânico e Eletricista	4	2	2	10
Auxiliar Serviços Gerais	4	3	3	15
Coordenador Administrativo	1	1	-	1
Assistente administrativo	4	1	1	5
Analista de TI	1	1	-	1
Técnico Segurança	1	1	-	1
Analista Meio Ambiente	1	1	-	1
Motorista/Piloto	4	1	1	5
Enfermeiro	1	1	-	1
Analista e Assistente RH	1	2	-	2
Vigilante	3	3	3	12
Supervisor Segurança	3	1	1	4
Operador CFTV	3	1	1	4
Serviço Limpeza	3	4	4	16
Cozinheira e ajudante	3	3	3	12
TOTAL		**65**	**40**	**258**

2.9.2.2. Empregos Indiretos

Além dos postos de trabalho diretos gerados na região, após a implantação, ocorre ainda a geração de empregos indiretos que, em geral, surgem por conta das necessidades do empreendimento e trabalhadores. Estima-se a geração de 396 e 516 empregos indiretos, para a Fase I e Fase II, respectivamente, após a implantação do empreendimento.

2.10. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO

2.10.1. GERAÇÃO DE EFLUENTES

Nas fases de implantação e operação do Terminal LDC Tapajós serão gerados os seguintes efluentes líquidos:

- Efluentes sanitários provenientes dos escritórios e demais instalações de apoio;
- Efluentes domésticos provenientes do refeitório;
- Efluentes oleosos e graxos provenientes da oficina e demais áreas de manutenção de veículos e equipamentos;
- Efluentes da central de concreto (durante a fase de obras, caso venha a ser implantada);
- Drenagem dos pátios de estacionamento e demais áreas.

Os efluentes gerados serão devidamente tratados antes do lançamento final em corpo receptor, sendo prevista para este controle, a implantação do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos, que será apresentado no Capítulo 7 – Programas Ambientais.

2.10.2. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nas fases de implantação e operação do Terminal serão gerados diferentes tipos de resíduos sólidos, alguns com potencial de contaminação e geração de impactos ambientais. Dentre os principais tipos de resíduos contaminantes estão os provenientes das áreas de manutenção, dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos, da unidade de saúde, entre outros. A classificação dos resíduos conforme normas técnicas pertinentes é apresentada a seguir.

NBR 10.004

De acordo com a NBR 10.004 serão gerados os resíduos sólidos durante a obra e execução das atividades de apoio, conforme a Classificação de Resíduos Sólidos da NBR 10.004 - ABNT (2004):

- **Classe I – Resíduos perigosos:** Materiais contaminados com óleos e graxas, Resíduos com compostos químicos; Resíduos com compostos químicos;
- **Classe II – A – Não Inertes :** Papéis, Papelões, Madeiras e Metais, Resíduos orgânicos (p.ex. restos de alimentos) e resíduos de construção;
- **Classe II-B – Inertes:** Vidros, plásticos e borrachas.

CONAMA Nº 307/2002

Esta Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, sendo classificados da seguinte forma:

- **Classe A:** resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem, peças pré-moldadas em concreto, componentes cerâmicos, argamassas e concreto, etc.;

- **Classe B:** resíduos como plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

- **Classe C:** resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

- **Classe D:** resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Os resíduos devem ser, tanto quanto possível, separados e segregados, obedecendo a sua classificação, a fim de evitar que possam ser misturados e contaminados por outros resíduos.

CONAMA Nº 358/2005

Segundo esta Resolução, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, haverá geração dos seguintes resíduos:

- **Grupo A:** Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Os resíduos gerados nos ambulatórios se enquadram nesta classificação;

- **Grupo B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- **Grupo D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

CONAMA 05/1993

Essa Resolução dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários; e seu Anexo I apresenta a classificação dos resíduos sólidos, conforme o abaixo disposto:

- **Grupo A:** Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos;

Enquadram-se neste grupo, dentre outros: sangue e hemoderivados; bem como os materiais que tenham entrado em contato com os mesmos; excreções, secreções e líquidos orgânicos; meios de cultura; tecidos, órgãos, fetos e peças anatômicas; filtros de gases aspirados de áreas contaminadas; resíduos advindos de área de isolamento restos alimentares de unidade de isolamento; resíduos de laboratórios de análises clínicas; resíduos de unidades de atendimento ambulatorial;

Neste grupo incluem-se, dentre outros, os objetos perfurantes ou cortantes, capazes de causas punctura ou corte, tais como lâminas de barbear, bisturi, agulhas, escalpes, vidros quebrados, etc., provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde.

- **Grupo B:** Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas; Enquadra-se neste grupo, dentre outros:
    - Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
    - Resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados);
    - Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
- **Grupo D:** a maior parte da geração de resíduos, segundo caracterização desta norma, está enquadrada neste grupo.

Resolução ANVISA RDC 56/2008

Segundo Artigo 7º da Resolução ANVISA RDC nº 56 de 2008, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados, os resíduos sólidos são classificados:

- **Grupo A:** Apesar de ser considerada baixa a probabilidade de geração deste tipo de resíduo, estes apresentam risco potencial ou efetivo à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos, consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração. Enquadram-se neste grupo, dentre outros, os resíduos sólidos gerados:
    - Por viajantes ou animais a bordo de meios de transporte que apresentem anormalidades clínicas, com sinais e sintomas compatíveis com doenças transmissíveis;
    - Por óbito de pessoas ou animais ocorridos a bordo de meios de transporte, quando provocados por doença transmissível suspeita ou confirmada;
    - Por serviços de atendimento médico humano e animal a bordo de meios de transporte ou de enfermaria de bordo;
    - Por procedimentos de limpeza e desinfecção de sanitários de bordo, incluindo os resíduos coletados durante estes procedimentos (fralda, papel higiênico, absorvente e outros);

- Por procedimentos de limpeza e desinfecção de superfícies expostas a fluidos, secreções e excreções orgânicas humanas e animais - incluindo os objetos que tenham entrado em contato com os mesmos quando não puderem sofrer processo de desinfecção de alto nível;

- Em meios de transportes procedentes de áreas afetadas por doenças transmissíveis ou por outros agravos de interesse da saúde pública que possam ser veiculados por resíduos sólidos.

- **Grupo B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:
  - Resíduos provenientes de área de manobras, industriais, manutenção, depósitos de combustíveis, áreas de treinamento de incêndio;

  - Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos, e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;

  - Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes, reagentes para laboratório; resíduos contendo metais pesados; inclusive os recipientes contaminados por estes;

  - Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);

  - Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;

  - Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos);

  - Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;

  - Resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não utilizados).

- **Grupo D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:
  - Papel de uso sanitário, fralda e absorvente higiênico, não classificados como do grupo A;

  - Sobras de alimentos, exceto quando tiver outra previsão pelos demais órgãos fiscalizadores;

  - Resíduos provenientes das áreas administrativas;

  - Resíduos de varrição, flores, podas e jardins.

- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

O empreendimento contará com um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que deverá considerar os critérios de gestão de resíduos e destinação final preconizados na legislação e normas acima referidas.

2.10.3. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Com a implantação do Terminal haverá o aumento na circulação de veículos, e por consequência disso o aumento nas concentrações de Partículas Totais em Suspensão (PTS) na atmosfera e nas emissões de gases provenientes da queima de combustível.

Tomando como base as características da área diretamente afetada pelo empreendimento, onde as emissões são pouco representativas, estima-se um incremento nas emissões durante o período de obras. Para controlar este impacto deverão ser adotadas medidas de controle para minimização das emissões de material particulado.

Dentre as principais medidas previstas de serem aplicadas destacam-se:

- Umectação das vias de tráfego não pavimentadas, um eficaz procedimento no controle de emissões de particulados;
- Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego;
- Controle de circulação de veículos;
- Plano de manutenção de motores e máquinas;
- Controle de emissão de gases, pelas transportadoras contratadas.

Na fase de operação do Terminal serão gerados efluentes atmosféricos pela movimentação de grãos no terminal e pela movimentação de veículos, máquinas e equipamentos pesados.

Conforme descrito neste item, relacionado à operação e armazenagem, as cargas citadas contarão com sistema específico para a redução das emissões atmosféricas, controlados pelo monitoramento da emissão de material particulado e pela adoção de um plano de manutenção de motores e máquinas.

Além do controle das emissões, deverá ser realizado também o monitoramento da qualidade do ar nas áreas de influência do empreendimento, por meio do Programa de Controle de Emissões Atmosféricas, que será apresentado no Capítulo 7 – Programas Ambientais.

2.10.4. RUÍDOS AMBIENTAIS

As obras civis, o funcionamento do canteiro de obras e o trânsito de caminhões, embarcações e máquinas são as principais fontes geradoras de ruído. Considerando as características das áreas onde estão previstas as obras, onde os níveis de ruídos são pouco expressivos, gerados principalmente pela fauna local, estima-se um incremento nos níveis de ruídos durante o período de obras.

O aumento nos níveis de ruído na fase de operação será resultante, principalmente, da circulação de caminhões e embarcações, e operação de máquinas e equipamentos na movimentação de cargas. Os equipamentos deverão contar com isolamento acústico para atenuação das emissões.

O monitoramento dos níveis de ruído nas áreas de entorno do empreendimento deverá ser contínuo, tendo como objetivo a manutenção das emissões sonoras dentro dos padrões legais e normativos, e será realizado por meio do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos, que será apresentado no Capítulo 7 – Programas Ambientais.

2.11. MEDIDAS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

O Terminal LDC Tapajós contará com Programa de Gerenciamento de Riscos voltado à adoção de medidas de controle contra acidentes de trabalho e ambientais.

As medidas de segurança dos trabalhadores deverão seguir entre outras Normas Regulamentadoras, a NR 29 que estabelece medidas de segurança e saúde no trabalho portuário. Dentre outras diretrizes da referida NR, deverá ser destinada a devida atenção aos Planos de Controle de Emergência - PCE e de Ajuda Mútua – PAM, que devem prever os recursos necessários, bem como linhas de atuação conjunta e organizada.

Como medidas de controle e segurança ambiental deverão ser estabelecidas medidas emergenciais de forma associada aos planos de segurança dos trabalhadores.

Estes planos deverão prever ações de combate e controle a:

- Incêndio ou explosão;
- Queda de homem na água;
- Condições adversas de tempo que afetem a segurança das operações portuárias;
- Poluição ou acidente ambiental;
- Socorro a acidentados;
- Combate a Incêndios de grandes proporções.

O Terminal LDC Tapajós se enquadra também nos requisitos da Resolução CONAMA nº 398/2008, que prevê a elaboração de Plano de Emergência Individual para os portos organizados, instalações portuárias, terminais e estaleiros, mesmo aqueles que não operam com carga de óleo, deverão considerar cenários acidentais de poluição por óleo de embarcação de qualquer tipo que opere no ambiente aquático, quando:

- A embarcação se origina ou se destina às suas instalações; e
- A embarcação esteja atracada ou realizando manobras de atracação e desatracação, no perímetro de manobras dessas instalações.

Os incidentes de poluição por óleo, originados de embarcações, ocorridos nas áreas de fundeio e perímetro de manobras da instalação portuária, estes previstos em cartas náuticas, serão tratados nos planos de área.

As medidas relativas aos planos e programas acima elencados são apresentadas no Capítulo 7 – Programas Ambientais do presente estudo e deverão ser detalhadas na fase de Licenciamento de Instalação do empreendimento.

SUMÁRIO

3.1. DISPOSITIVOS LEGAIS E NORMAS TÉCNICAS 3
3.1.1. Agência Nacional de Transportes Aquaviário – ANTAQ 3
3.1.2. Estação de Transbordo de Carga 5
3.1.3. Aspectos Gerais da Legislação Ambiental Aplicável a Infraestrutura Portuária 7
3.1.3.1. Evolução da Política Nacional de Meio Ambiente 7
3.1.3.2. Politica Nacional do Meio Ambiente (PNMA) 9
3.1.3.3. O Zoneamento Ecológico-Econômico como Instrumento de Ordenamento do Território 24
3.1.3.4. Política Ambiental do Estado do Pará 26
3.1.3.5. Legislação Ambiental Municipal 31
3.2. PLANOS E PROGRAMAS 31
3.2.1. Esfera Governamental 31
3.2.1.1. Federais 31
3.2.1.2. Estaduais 35
3.2.2. Esfera privada / pública 36
3.2.2.1. Programa Caravana da Produção – SAGRI e SENAR 36
3.3. Projetos 36
3.3.1. Esfera Governamental 36
3.3.1.1. Projeto Quelônios da Amazônia 36
3.3.2. Esfera Privada 37
3.3.2.1. Projeto Assentamentos Sustentáveis na Amazônia 37
3.4. CERTIDÕES E ANUÊNCIAS 38
3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 38

3 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Para que os recursos ambientais possam ser preservados, de forma que as gerações presentes e futuras possam usufruir deles, busca-se alcançar um desenvolvimento sustentável, ou seja, almeja-se conciliar a satisfação das necessidades humanas e o mínimo impacto ao meio ambiente. Este é o principal objetivo das legislações ambientais aplicáveis ao empreendimento em questão.

O Estudo de Impacto Ambiental, exigido na forma do art. 225, §1º, IV, da Constituição da República de 1988, e especificado de acordo com a Resolução CONAMA nº 01/1986, é o primeiro passo para o conhecimento dos impactos gerados quando da instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, bem como das medidas que podem ser efetivadas para impedir, mitigar ou compensar os impactos previstos, o que é feito por meio de um diagnóstico preciso da área afetada. Por tudo isso se trata de um estudo de grande relevância.

Desta forma, a presente análise jurídica avaliará a legislação ambiental aplicavél, visando instrumentalizar ações capazes de conciliar o desenvolvimento do empreendimento, objeto do presente estudo, e a preservação do meio ambiente, conforme solicitado no Termo de Referência emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará – SEMAS/PA para elaboração do EIA/RIMA do Terminal LDC Tapajós, que em seu item 3 estabelece:

> *"3.3 –REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL*
>
> *Avaliar a compatibilidade do empreendimento em relação aos dispositivos legais e normas em vigor, considerando:*
>
> *3.3.1 Dispositivos Legais*
>
> *Considerar as Leis, Medidas Provisórias, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em nível Federal, Estadual e Municipal, referentes às atividades, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como o uso e a ocupação do solo, além da legislação pertinente às Unidades de Conservação.*
>
> *3.3.2 Planos e Programas Governamentais*
>
> *Apresentação dos planos e programas (público, de iniciativa privada e mista) em desenvolvimento, propostos e em implantação com incidência na área de influência da ETC, que possam interferir positiva ou negativamente com a ação proposta (projeto, empreendimento, etc.). Além de listá-los deverá ser precedida uma análise das influências recíprocas da ação proposta e desses processos setoriais de desenvolvimento na área de influência e as medidas para promover as compatibilidades porventura necessárias.*
>
> *3.3.3 Normas Técnicas*
>
> *Citar as normas técnicas pertinentes ao empreendimento expedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.*

3.3.4 Certidões e Anuências

Considerar, ainda, o Art. 10 § 1º da Resolução CONAMA Nº 237/97, o qual determina que no procedimento de licenciamento ambiental devam constar, obrigatoriamente, as Certidões e/ou anuências das Prefeituras Municipais e administração de Unidades de Conservação, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo."

Logo, no presente capítulo serão apresentados os principais dispositivos legais, normas técnicas, planos e programas, e certidões e anuência, relacionados à implantação do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, estado do Pará.

3.1. DISPOSITIVOS LEGAIS E NORMAS TÉCNICAS

3.1.1. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIO – ANTAQ

Tendo em vista que, todo terminal portuário utiliza como alternativa logística o recurso hídrico, portanto, o primeiro conjunto de instrumentos legais a que o empreendimento está sujeito diz respeito à obediência à legislação que regulamenta o transporte aquaviário e os serviços portuários, hoje a cargo da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, em nível federal, e dos órgãos estaduais competentes.

O gerenciamento da infraestrutura e operação do transporte aquaviário surgiu em 2001, por meio da Lei Federal nº 10.233 que define a ANTAQ como órgão responsável em promover o gerenciamento da infraestrutura e a operação dos transportes aquaviários.

Seguem outros dispositivos de regulamentação na área ambiental relacionados à Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ:

- Lei nº 9.611, de 16 de fevereiro de 1998 – dispõe sobre o transporte multimodal de cargas;
- Decreto 3.411, de 12 de abril de 2000 – regulamenta a Lei nº 9.611, de 19 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas, altera os Decretos nos 9l.030, de 5 de março de 1985, e 1.910, de 21 de maio de 1996, e dá outras providências;
- Resolução ANTAQ nº 2.560, de 20 de junho de 2012 – aprova a norma para a outorga de autorização para construção, exploração e ampliação de estação de transbordo de cargas;
- Resolução ANTAQ nº 2190, de 28 de julho de 2011 – aprova a norma para disciplinar a prestação de serviços de retirada de resíduos de embarcações;
- Resolução ANTAQ nº 2650, de 26 de setembro de 2012 – aprova os instrumentos de acompanhamento e controle de gestão ambiental em instalações portuárias;
- Resolução ANTAQ nº 3274, de 6 de fevereiro de 2014 – aprova a norma que dispõe sobre a fiscalização da prestação dos serviços portuários e estabelece infrações administrativas;

- Resolução ANTAQ nº 3.290, de 14 de fevereiro de 2014 – aprova a norma que dispõe sobre a autorização para a construção, exploração e ampliação de terminal de uso privado, de estação de transbordo de carga, de instalação portuária pública de pequeno porte e de instalação portuária de turismo.

Nota-se que, a atividade de realização do transporte multimodal é definida de maneira geral pela Lei 9.611/1998. Em princípio, a referida Lei não traz definições concretas em relação aos impactos ambientais da atividade. Contudo, em seu art. 13, estende a responsabilidade do operador do transporte multimodal desde o recebimento da carga até a ocasião de entrega ao seu destinário, o que importa em demonstrar de maneira inequívoca que o impacto da atividade reflete necessariamente em todo o percurso do transporte realizado. Em seu regulamento pelo Decreto 3.411/2000, apesar de não se inovar em relação a novas obrigações, observa-se que é especificada a exigência de habilitação prévia e registro junto à Agência Nacional de Transportes Terrestres.

A Resolução ANTAQ nº 2.560/2012 é outro importante marco legal que determina a necessidade de autorização da referida agência para a construção, exploração e ampliação de Estações de Transbordo de Cargas. Em seu art. 24, a referida norma traz uma importante responsabilidade, cujo teor foi estritamente observado para a consecução do presente Estudo:

> *Art. 24 – São obrigações da autorizatária:*
>
> *(...)*
>
> *VII - adotar as medidas visando a evitar, fazer cessar, mitigar ou compensar a geração de danos ao meio ambiente em decorrência da implantação ou exploração da ETC, observadas a legislação ambiental aplicável e as recomendações para o setor, mantendo atualizada a licença ambiental correspondente.*

Em relação à Resolução ANTAQ nº 2.190/2011, apesar de não ser diretamente aplicável ao empreendimento, deverá ser observada quando da contratação de empresas que realizem serviços de retirada de resíduos de embarcações, uma vez que, por força do disposto do art. 1º, §1º, será aplicável às ETCs no que couber.

Outro requisitos aplicáveis ao empreendimento em tela são o SIGA – Sistema Integrado de Gestão Ambiental e o IDA – Índice de Desempenho Ambiental, que são instrumentos de gestão ambiental instituídos pela Resolução ANTAQ nº 2.650/2012.

De forma a proceder a correta destinação dos resíduos sólidos, será realizado o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), importante instrumento de controle ambiental das atividades construtivas e operacionais do empreendimento. O referido programa contempla todas as ações de destinação de resíduos sólidos, considerando também os resíduos de embarcações que porventura sejam gerados e necessitem de pronta destinação.

De forma complementar ao escopo do PGRS do empreendimento, há a execução do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos, o qual pretende destinar corretamente os efluentes gerados durante as atividades de tombamento e descarregamento dos caminhões graneleiros, armazenamento, transporte das cargas e carregamento das barcaças.

Não obstante, seja apenas norma de aplicação potencial, por tratar de infrações administrativas e fiscalização, a Resolução ANTAQ nº 3.274/2014 dá especial atenção às questões ambientais, e seu conteúdo deve orientar o empreendimento em todas as suas etapas, desde o planejamento até a operação.

A Resolução 3.290/2014 deve ser analisada em consonância com a Resolução ANTAQ nº 2.560/2012, contudo, ressaltando que, além do processo administrativo de obtenção das autorizações, a norma mais atual exige expressamente a obrigatoriedade da observância das licenças ambientais na análise de documentação complementar da proposta técnica (art. 20), quando do termo de liberação da operação (art. 27), e ainda em situação de adaptação de contratos (art. 38).

Portanto, além de medida operacional de exímia importância, o controle ambiental do empreendimento e cumprimento de suas condicionantes legais é fator de liberação para a operação plena da Estação de Transbordo de Carga.

3.1.2. ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGA

O crescimento econômico do Brasil elevou a demanda de exportação e importação de produtos, o que proporciona ao transporte aquaviário uma oportunidade de expansão, devido ao seu baixo custo, e por ser o modal de transporte mais utilizado do país.

A Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, também conhecida como Nova Lei dos Portos, revogou a Lei Federal nº 8.630 de 1993 (Lei dos Portos), dispondo sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. Estabelecendo em seu Art 1º que:

> *§ 1o A exploração indireta do porto organizado e das instalações portuárias nele localizadas ocorrerá mediante concessão e arrendamento de bem público.*
>
> *§ 2o A exploração indireta das instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado ocorrerá mediante autorização, nos termos desta Lei.*
>
> *§ 3o As concessões, os arrendamentos e as autorizações de que trata esta Lei serão outorgados a pessoa jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco.*

Dessa forma, definiu-se a Estação de Transbordo de Carga como sendo a instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem (Art 2, inciso V).

Em relação a essa premissa, o Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013 trouxe a regulamentação do disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias. Em relação a essa legislação, compete saber que:

> *Art. 25. As áreas não afetas às operações portuárias e suas destinações serão previstas no plano de desenvolvimento e zoneamento do porto. Parágrafo único: Para*

a exploração indireta das áreas referidas no caput, a administração do porto submeterá à aprovação do poder concedente a proposta de uso da área.

Art. 26. Serão exploradas mediante autorização, formalizada por meio da celebração de contrato de adesão, as instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado, compreendendo as seguintes modalidades:

I - terminal de uso privado;

II - estação de transbordo de carga;

III - instalação portuária pública de pequeno porte;

IV - instalação portuária de turismo.

§ 1º O início da operação da instalação portuária deverá ocorrer no prazo de três anos, contado da data de celebração do contrato de adesão, prorrogável uma única vez, por igual período, a critério do poder concedente.

§ 2º O pedido de prorrogação do prazo para o início da operação deverá ser justificado e acompanhado de documentação que comprove a exequibilidade do novo cronograma.

O Plano Diretor Municipal de Rurópolis cria a Zona Portuária no município (Lei municipal nº 239 de 10 de outubro de 2006), visando o desenvolvimento econômico e social, e em cumprimento ao artigo 182 da Constituição Federal, do Capítulo III da Lei Federal nº. 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, e do artigo 183 da Lei Orgânica Municipal, que institui o Plano Diretor Participativo do Município de Rurópolis, como instrumento básico e estratégico da política de desenvolvimento e expansão urbana e desenvolvimento rural, bem como de orientação a agentes públicos e privados, que atuam na produção e gestão do território do Município de Rurópolis.

O Plano Diretor especificado acima, em seu Art.131, estabelece como Zona Portuária:

> *"Art. 131 - Área destinada à implantação de portos públicos ou privados, descrito no macro-zoneamento situado a margem direita do Rio Tapajós, entre os Municípios de Aveiro e Itaituba, com extensão em torno de 40 km, fazendo parte do Plano Diretor do Município de Rurópolis."*

O Plano Diretor é um instrumento de empoderamento do Poder Público Municipal na gestão territorial, que expressará a vontade dos cidadãos acerca da alocação do espaço no Município. Por isso, a vocação especial ao debate público em sua tramitação, com aplicação de instrumentos específicos, tais como as audiências públicas.

O referido Plano Diretor, como requisito mínimo, deve observar a delimitação das áreas urbanas, considerando a existência de infraestrutura e demanda de sua utilização (art. 42, I da Lei 10.257/2001).

Ademais, é tema afeito ao Plano Diretor a definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais, na forma do art. 42-B, III da Lei 10.257/2001.

Por isso, no caso de Municípios como Rurópolis, com vocação para atividades portuárias, consolidam no Plano Diretor o plano de desenvolvimento e zoneamento do porto, consubstanciando apenas em um documento todo o seu planejamento em relação à alocação das atividades portuárias.

Dessa forma, o Terminal LDC Tapajós possui sua área enquadrada dentro dessa definição e, consequentemente, está na Zona Urbana Portuária do município de Rurópolis, na forma do Plano Diretor Participativo Municipal.

3.1.3. ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL A INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

3.1.3.1. Evolução da Política Nacional de Meio Ambiente

O ordenamento jurídico brasileiro à proteção ambiental está presente desde o Código das Águas (1934); e posteriormente, no Estatuto Protetor dos Bens e instituidor do Tombamento (Decreto-Lei nº 25/1937); no Código de Mineração (1937) e no Código Penal Brasileiro (1940); no Código Florestal (Lei nº 12.651, de 2012); e no Código Civil (Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002).

Em 1934, por meio do Decreto nº 24.645, foram estabelecidas regras claras sobre a proteção dos animais e normas de proteção à fauna brasileira. Tais regras se complementaram por meio do Código de Caça – Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1965 e também por meio da edição do Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, passando, a partir daí, a ser estabelecida a política de proteção da flora e a criação de áreas especialmente protegidas.

A Lei Federal nº 3.824, de 23 de novembro de 1960, torna obrigatória a destoca, limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais, reservando, entretanto, áreas com vegetação que, a critério técnico, sejam consideradas necessárias à proteção da Ictiofauna e das reservas indispensáveis à garantia da piscicultura.

Em 15 de setembro de 1965, a Lei nº 4.771 estabeleceu, de forma coerente, uma política florestal para o País, levando-se em conta a utilização sustentada das florestas e a proteção de sua biodiversidade. O Código Florestal foi reformulado pela Lei nº 12.651/2012. Ainda conforme essa lei, o imóvel onde se pretende instalar o empreendimento deverá reservar 500 metros a beira do rio Tapajós como Área de Preservação Permanente, de acordo com o descrito no Art. 4º

> *Art. 4o Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:*
>
> *I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:*
>
> *(...)*

> *e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;*

No entanto, a Lei Florestal vigente classifica como de utilidade pública a intervenção em Área de Preservação Permanente em razão da implantação de infraestrutura de transportes, em consonância com o estabelecido no parcelamento do solo aprovado pelo Município. Destarte, a intervenção proposta pelo empreendimento coaduna com a alocação do solo determinada no Plano Diretor Municipal, e se refere à infraestrutura de transporte, sendo, portanto, notadamente considerada de utilidade pública.

Na forma do art. 8º da Lei Florestal em vigor, a intervenção em Área de Preservação Permanente pode ser realizada em razão da utilidade pública.

Politicamente, a região insere-se na chamada Amazônia Legal, conforme especificado no Novo Código Florestal e a Lei Federal nº 11.952, de 25 de junho de 2009, questão que culmina em diversas ações de cunho protecionista e desenvolvimentista em relação aos imóveis rurais da região.

Ainda em relação à classificação da região como Amazônia Legal, esta foi possibilitada pela Lei nº 1.806, de 06 de janeiro de 1953, visando implementar políticas estruturantes e fundiárias para a região:

> *Art.2º A Amazônia brasileira, para efeito de planejamento econômico e execução do plano definido nesta lei, abrange a região compreendida pelos Estados do Pará e do Amazonas, pelos territórios federais do Acre, Amapá, Guaporé e Rio Branco, e ainda, a parte do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo 16º, a do Estado de Goiás a norte do paralelo 13º e do Maranhão a oeste do meridiano de 44º.*

Em relação as Áreas de Reserva Legal, os imóveis rurais da Amazônia Legal possuem o maior percentual regulatório de preservação dentro dos biomas brasileiros – 80% deverá ser reservado a preservação em áreas florestadas.

A Reserva Legal, nos termos do inciso III do Art. 3º da Lei 12.651/2012 (Código Florestal), é definida como:

> *Art. 3o Para os efeitos desta Lei, entende-se por:*
>
> ...
>
> *III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;*

O Estatuto da Terra (Lei 4.504/2012) define, por sua vez, em seu Art 4º a propriedade rual como:

> *Art. 4º Para os efeitos desta Lei, definem-se:*
>
> *I - "Imóvel Rural", o prédio rústico, de área contínua qualquer que seja a sua localização que se destina à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agro-*

industrial, quer através de planos públicos de valorização, quer através de iniciativa privada;

No entanto, tendo em vista o fim ao qual se destina o imóvel adiquirido para implantação do Projeto do Terminal LDC Tapajós, qual seja: a instalação e operação de uma Estação de Transbordo de Cargas, atividade portuária definida nos termos da Lei 12.815/ 2013 (Lei dos Portos); e reforçado pelo fato do imóvel estar situado em uma Zona Portuária, em conformidade com a Lei municipal 239/2006, não se aplica a instituição da Reserva Legal. Por fim, ressalta-se que se trata de Área Urbana para fins logísticos, o que não coincide com a vocação rural de uso e ocupação do solo.

Com relação à Poluição Ambiental, foi criado o Conselho Nacional de Controle de Poluição Ambiental – Decreto-Lei nº 303, de 28 de fevereiro de 1967. Esse decreto foi o responsável pelo primeiro texto legal na legislação ambiental a definir poluição como "qualquer alteração das propriedades físicas ou biológicas do meio ambiente (solo, água e ar) causada por qualquer substância sólida, líquida ou gasosa ou qualquer estado da matéria que, direta ou indiretamente, seja nociva ou ofensiva à saúde, à segurança e ao bem estar das populações". (art. 1º).

Nos anos 70 surgiram importantes marcos legais que contribuíram para a articulação de uma política ambiental mais precisa, com destaque para o Estatuto do Índio – Lei 6.001, de 1973.

3.1.3.2. Politica Nacional do Meio Ambiente (PNMA)

A Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, com as alterações introduzidas pelas Leis nº. 7.804, de 18 de julho de 1989 e nº. 8.028, de 12 de julho de 1990, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana (art. 2º).

Cumpre destacar os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, expostos no artigo 4º, que deverão, no caso em apreço, ser observados com todo rigor. Isso porque não pretendeu a referida lei impedir ou dificultar o desenvolvimento socioeconômico, conforme já mencionado, mas compatibilizá-lo com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

São objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente o estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo dos recursos naturais; o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais; a difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, a divulgação de dados e informações ambientais e a formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico; a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas a sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício a vida; a imposição, ao poluidor e ao predador, a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (art. 4º).

A responsabilidade pela proteção e melhoria da qualidade ambiental ficou a cargo dos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Publico para esse fim, que integram o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

A estrutura do SISNAMA encontra-se no artigo 6º da PNMA, conforme se segue:

- Órgão consultivo e deliberativo: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida;

- Órgão central: Ministério do Meio Ambiente (MMA), com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a Política Nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;

- Órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), este criado pela Medida Provisória nº 366, de 26 de abril de 2007, convertida na Lei Federal nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, para subsidiar as propostas de criação e administrar as Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais, nas respectivas esferas de atuação;

- Órgãos seccionais: os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;

- Órgãos locais: os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

Dentre os instrumentos de que dispõe a Política Nacional do Meio Ambiente, importa ressaltar dois (art. 9º, incisos III e IV): avaliação de impactos ambientais e licenciamento e revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, instrumentos esses que são materializados através do presente EIA.

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades que utilizam de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como as capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependem, na maioria das vezes, de prévio licenciamento ambiental (EIA/RIMA) do órgão competente, integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

O EIA/RIMA é elaborado por equipe técnica multidisciplinar, que conta com profissionais das mais diferentes áreas, tais como geólogos, biólogos, sociólogos, geógrafos, economistas, etc.

O EIA deve obedecer a diretrizes gerais, impostas no art. 5º da Resolução 001/86, a saber:

> *"I – Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;*

II – Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica no qual se localiza;

IV – Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade."

Esta Resolução também contemplou o conteúdo do EIA/RIMA:

"Art. 6º O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; o meio sócio-econômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

III – Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.

IV – Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (os impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados).

Parágrafo único – Ao determinar a execução do Estudo de Impacto ambiental, o órgão estadual competente; ou o IBAMA ou, quando couber, o Município, fornecerá

as instruções adicionais que se fizerem necessárias, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área."

Em relação ao Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, este tem por finalidade tornar compreensível para o público leigo o conteúdo do EIA, porquanto este é elaborado segundo critérios técnicos, o RIMA deve ser claro e acessível no seu linguajar, para que qualquer pessoa possa compreendê-lo, refletindo, ainda, as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental – EIA. O RIMA deverá conter:

"a) Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

b) A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando, para cada um deles, nas fases de construção e operação, a área de influência, as matérias-primas e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;

c) A síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;

d) A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;

e) A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização;

f) A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado;

g) O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

h) "Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral)."

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), criado pela Lei Federal nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, é autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Esse órgão tem a finalidade de exercer o poder de polícia ambiental e executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas pelo Ministério competente.

Com o processo de democratização política, os instrumentos de participação pública foram fortalecidos com a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, que disciplinou a Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos Causados ao Meio Ambiente. Na década de 80, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou importante conjunto de resoluções disciplinando vários pontos abordados na Política Nacional do Meio Ambiente.

Destacam-se as Resoluções CONAMA 001/86, que regulamentou o EIA/RIMA; 006/86, que institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento; 020/86, que estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional (substituída pela Resolução CONAMA 357/2005); 006/87, sobre licenciamento ambiental de obras de grande porte, 009/87, que regulamenta a questão de audiências públicas; 010/87, que instituiu a compensação ambiental para ressarcir os danos causados por obras de grande porte (substituída pela Resolução CONAMA 002/96, e, posteriormente, pela Resolução CONAMA 371/2006), 001/88, que dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental, e a 005/89, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle de Poluição do Ar – PRONAR.

Ainda nesta década, a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988 institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Finalmente, no final dos anos 80, o meio ambiente passa a ser matéria constitucional, com a inclusão do Capítulo VI – do Meio Ambiente, na Constituição Federal de 1988. O meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito difuso, haja vista possuir natureza indivisível. É um bem que a todos pertence e, ao mesmo tempo, ninguém especificamente o possui. Trata-se de garantia constitucional, insculpida na Constituição da República de 1988.

> *"Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."*

Quando a Constituição assegura a todos um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, coloca em primeiro plano a proteção do próprio homem, como destinatário desse equilíbrio. O meio ambiente em si, intacto e protegido, sem a presença do homem para desfrutá-lo não teria qualquer sentido, diante do que se conclui que o que se busca é uma relação sustentável entre homem e meio ambiente.

Não pretendeu o texto constitucional proibir a utilização dos recursos naturais, mas criar condições favoráveis de se atender aos anseios do homem e compatibilizá-los com a manutenção de condições ecológicas propicias a vida saudável.

O mesmo art. 225, visando a assegurar a efetividade dos direitos nele previstos, determinou condutas ao Poder Público, dentre as quais cumpre transcrever as seguintes:

> *§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:*
>
> *I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;*
>
> *(...)*

> *IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;*
>
> *§3o As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados"*

A Constituição de 1988 atribui competência legislativa sobre assuntos do meio ambiente a União, aos Estados e ao Distrito Federal, conforme o artigo 24, incisos V a VII.

Trata-se de competência legislativa concorrente, estando limitada a União a estabelecer normas gerais (art. 24, §1º). Aos Estados e ao Distrito Federal caberá a suplementação dessas normas gerais.

Observe-se que aos Municípios também é atribuída à competência legislativa suplementar, determinando o art. 30, inciso II, competir a eles suplementar a legislação federal e a estadual, no que couber.

No que tange a competência material, a proteção ambiental esta adaptada à competência material comum, ou seja, proteção adstrita a normas que conferem deveres aos entes da Federação e não só faculdades.

A mencionada competência material comum está estabelecida no art. 23, incisos VI e VII, da Constituição da Republica de 1988:

> *"Art. 23 – É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:*
>
> *(...)*
>
> *VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*
>
> *VII – preservar as florestas, a fauna e a flora;"*

Não obstante a natureza comum determinada pela Constituição da República no que concerne à competência em matéria ambiental, a Lei Complementar nº 140/2011 determinou especificamente como se dará a cooperação entre as diversas esferas do Poder Público no exercício dessa competência comum.

Assim, a norma reservou especificamente para a União apenas o controle ambiental sobre o transporte fluvial interestadual e resíduos perigosos (art. 7º, XXV da Lei Complemetar nº 140/2011), e deixou ao controle estadual a reserva da competência sobre os demais empreendimentos, desde que não tenham sido especificados no art. 7º (competência federal) e art. 9º (competência municipal) da referida lei.

A fim de sedimentar esse entendimento, foi editado o Decreto nº 8.437/2015 que determinou a competência federal somente para as instalações portuárias e terminais de uso privado que movimentem carga superior a 15.000.000 de toneladas por ano. Dessa forma, a capacidade máxima prevista de operação do empreendimento é consideravelmente menor do que a exigida para que a competência seja atraída pelos órgãos ambientais federais (3.000 toneladas/ano – 1ª Fase e 6.000 toneladas/ano – 2ª Fase).

Logo, em consonância com a caracterização do presente empreendimento, tem-se que a competência estadual é determinada pelo art. 8º, XIV da Lei Complemetar nº 140/2011 c/c art. 3º, V do Decreto nº 8.437/2015.

Importante salientar que a Constituição Federal de 1988 foi responsável por deixar a questão ambiental bem definida quando estabeleceu competências, direitos e obrigações relativas à proteção ambiental. E por isso, em seu art. 225, inciso IV, essa Constituição torna obrigatória a elaboração do estudo prévio de impacto ambiental e sua publicidade para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

O Decreto Federal nº 95.733, de 12/02/88, estabelece que o planejamento de projetos e obras de médio e grande portes, executados total ou parcialmente, com recursos federais deverão considerar os efeitos de caráter ambiental, cultural e social que esse empreendimento possa causar ao meio ambiente, identificando-os e incluindo, no mínimo, 1% no orçamento, com destinação à preservação ou à correção desses efeitos.

As medidas voltadas à regulamentação do Estado datadas dos anos 90 ainda vigoram, e o CONAMA publica a resoluções 001/90, que estabelece os padrões, critérios e diretrizes para emissão de ruídos; 002/90, que dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora; 003/90, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR; 013/90, que regulamenta a questão de atividades em áreas circundantes às Unidades de Conservação; bem como a Resolução CONAMA 237/97, que revê os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Nos últimos anos, foram promulgados importantes dispositivos de regulamentação na área ambiental, dos quais se destacam:

- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 – institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997 – dispões sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas jurisdicionais brasileiras e dá outras providências;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 – cria a Agência Nacional das Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e da Coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000 – dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;
- Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 – institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

- Lei Federal nº 8.723, de 28 de Outubro de 1993 -Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências;

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 – Dispões sobre a proteção da vegetação nativa e altera a lei nº 4.771/65 (Código Florestal);

- Lei Federal nº 11.314, de 3 de julho de 2006 – Altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, que dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, a Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, que dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT, entre outras providências;

- Lei nº 11.518, de 5 de setembro de 2007– acresce e altera dispositivos das Leis nº 10.683, de 28 de maio de 2003, nº 10.233, de 5 de junho de 2001, nº 10.893, de 13 de julho de 2004, nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, nº 11.457, de 16 de março de 2007, e nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, para criar a Secretaria Especial de Portos, e dá outras providências;

- Decreto nº 2.596, de 18 de maio de 1998 – regulamenta a Lei nº 9.537 sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas jurisdicionais brasileiras e dá outras providências;

- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002 – dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei nº 9.966;

- Decreto Federal nº 4.613, de 11 de março de 2003 – regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências;

- Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008 – dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;

- Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009 – altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental;

- Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 – regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010;

- Decreto Federal nº 8.033, de 27 de junho de 2013 – Regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias;

- Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015 - Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as

tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União;

- Resolução CONAMA nº 18, de 17 de junho de 1986 - Dispõe sobre a Instituição do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE;
- Resolução CONAMA nº 04, de 25 de agosto de 1989 - Dispõe sobre a emissão de hidrocarbonetos por veículos automotores leves e equipados com motor à álcool;
- Resolução CONAMA nº 05, de 25 de agosto de 1989 - Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar - "PRONAR", e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 03, de 22 de agosto de 1990 - Estabelece padrões de qualidade do ar e amplia o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle;
- Resolução CONAMA nº 272, de 10 de janeiro de 2001 - Define novos limites máximos de ruído para veículos automotores;
- Resolução CONAMA nº 242, de 30 de junho de 1998 - Dispõe sobre limites de emissão de material particulado para veículo leve comercial e limite máximo de ruído emitido por veículos com características especiais para uso fora de estradas;
- Resolução CONAMA nº 251, de 7 de janeiro de 1999 - Estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão dos veículos automotores ciclo diesel;
- Resolução CONAMA nº 252, de 29 de janeiro de 1999 - Dispõe sobre os limites máximos de ruído nas proximidades do escapamento para veículos rodoviários automotores, inclusive veículos encarroçados, complementados e modificados, nacionais e importados;
- Resolução CONAMA nº 06, de 19 de setembro de 1991 – dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;
- Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993 – dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.;
- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000 – revisa os critérios de Balneabilidade em Águas Brasileiras;
- Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001 – estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental;
- Resolução CONAMA nº 293, de 12 de dezembro de 2001 – dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração;

- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 – dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;

- Resolução CONAMA nº 344, de 25 de março de 2004 – estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências;

- Resolução CONAMA nº 398, de 12 de junho de 2008 – dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração;

- Resolução ANVISA RDC nº 341, de 13 de dezembro de 2002 – modifica a RDC n º 217/01, prorrogando o prazo até 30 de junho de 2003 , para que as Administrações Portuárias apresentem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

- Resolução ANVISA RDC nº 72, de 29 de dezembro de 2009 – dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitem. Inclui: água de lastro, Certificado de Controle Sanitário de Bordo, Declaração Marítima de Saúde, fauna sinantrópica nociva;

- Resolução CNRH nº 16, de 08 de maio de 2001 – dispõe acerca da outorga de recursos hídricos;

- Resolução ANVISA RDC nº 31, de 2 de março de 2001– aprovar o Quadro Demonstrativo de possíveis tipos de infrações sanitárias na área de portos, aeroportos e fronteiras, com indicação das respectivas disposições legais transgredidas e o enquadramento legal das mesmas, nos termos da Lei n.º 6.437, de 1977;

- Resolução ANVISA RDC nº 340, de 13 de dezembro de 2002– altera a Resolução nº 217, de 21/11/2001 que aprova o Regulamento Técnico com vistas à promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário instalados no território nacional, embarcações que operem transportes de cargas e/ou viajantes nesses locais;

- Portaria SEP nº 414, de 30 de dezembro de 2009 – estabelece as diretrizes, os objetivos gerais e os procedimentos mínimos para a elaboração do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário – PDZ;

- Portaria DPC nº 32, de 02 de março de 2010 – altera as Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras – NORMAM-08/DPC. Inclui a Seção IV com o item 0308: Procedimentos para transferência de óleo entre embarcações em áreas portuárias;

- Portaria MINTER nº 92/80, de 19 de julho de1980 – dispõe sobre a emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas;

- Instrução Normativa MMA nº 3, de 04 de março de 2002 – que dispõe sobre procedimentos para obtenção de autorização de supressão de vegetação na Amazônia Legal;
- Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003 – que publica a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção;
- NORMAN – 02/DPC, de 14 de outubro de 2005 – norma da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior;
- NORMAN – 11/DPC, de 16 de dezembro de 2003 – norma da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras;
- NORMAN – 23/DPC, de 30 de julho de 2007 – norma da Autoridade Marítima para o Controle de Sistemas Antiincrustantes Danosos em Embarcações;
- NBR ABNT 10004 – classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados;
- NBR ABNT 11174 – fixa condições para o armazenamento de resíduos classes II -não inertes e III – inertes;
- NR 01 – define as disposições gerais sobre segurança e medicina do trabalho;
- NR 02 – dispõe sobre a inspeção prévia para aprovação das instalações pelo órgão regional do MTb;
- NR 04 – estabelece a obrigatoriedade dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR 05 – estabelece Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- NR 06 – dispõe sobre a utilização dos equipamentos de proteção individual – EPI's;
- NR 07 – dispõe sobre a obrigatoriedade e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR 09 – restabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- NR 11 – estabelece normas de segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras;
- NR 12 – define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos;
- NR 15 – estabelece as atividades e operações insalubres e define limites de tolerância;

- NR 16 – estabelece as atividades e operações perigosas;
- NR 21 – estabelece condições para trabalhos a céu aberto;
- NR 23 – estabelece medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis;
- NR 25 – estabelece a correta destinação de resíduos industriais;
- NR 29 – dispõe sobre saúde e segurança no trabalho portuário;
- NR 30 – regulamenta das condições de segurança e saúde dos trabalhadores aquaviários.

Eis que, nos termos da Lei 9.433/1997, é fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos o uso múltiplo das águas (art. 1º, IV), o que se encontra em plena consonância com a caracterização do presente empreendimento, pois o transporte hidroviária viabiliza tal uso múltiplo de maneira sustentável. Ademais, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos é um dos objetivos da referida política, que cita expressamente o transporte aquaviário nos termos do art. 2º, II da Lei 9.433/1997.

A Lei 9.537/1997, determina a responsabilidade ao comandante em relação a garantir a preservação ambiental em relação à embarcação e à carga, além de possibilitar diversas medidas, incluindo a obrigação de sair das águas de jurisdição nacional, à embarcação estrangeira que represente ameaça ao meio ambiente em decorrência de condições operacionais precárias.

Em seu regulamento, através do Decreto 2.596/2007, é assegurado à autoridade marítima delegar competência para entidades especializadas, públicas ou privadas, para aprovar processos, emitir documentos, realizar vistorias e atuar em nome do Governo brasileiro em assuntos relativos à segurança da navegação, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição ambiental.

Já a Lei 9.605/1998 possui aplicação potencial, vez que não traz nenhuma determinação obrigatória, mas tão somente norteia a aplicação de todo o ordenamento jurídico, tipificando determinadas atitudes como crimes ambientais e infrações administrativas cuja conduta seja reprimida nos termos do Direito Penal e Administrativo.

A Lei 9.605/1998 é regulamentada pelo Decreto 6.514/2008, que se dedica mais especialmente às infrações administrativas, enquanto a lei possui maior inclinação a tratar dos crimes. Isso porque enquanto as sanções administrativas possuem vínculo à Administração Pública, que edita o Decreto, no caso do Direito Penal, em decorrência lógica do princípio da legalidade, todos os tipos penais devem estar pormenorizadamente descritos na lei.

No que se relaciona à compensação ambiental, nos termos do art. 36 da Lei 9.985/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral.

A matéria foi regulamentada pelo Decreto 4.340/2002, que passou por atualização por meio das alterações do Decreto 6.848/2009, que veio incorporar ao antigo regulamento uma nova metodologia de cálculo que coadunasse com a declaração de inconstitucionalidade do percentual fixado pela lei que fora declarado inconstitucional pelo Supremo Tribunal Federal por meio da Ação Direta De Inconstitucionalidade nº 3378.

De acordo com a legislação em vigor, a metodologia de cálculo, que antes não poderia ser inferior a 0,5% do somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, passou a ser fixada em um percentual que varia de 0% a 0,5% desse valor.

No Estado do Pará, por se tratar de um licenciamento de competência estadual, além da legislação federal, deve-se considerar o Decreto nº 2.033/2009 que disciplina a compensação ambiental por empreendimentos de significativo impacto ambiental e estabelece o percentual de gradação de impacto ambiental o qual varia de 0% a 2%.

É preciso ainda observar a INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMA nº 005 de 11 julho de 2014 que, por sua vez, orienta e determina o cálculo da compensação ambiental, por meio de uma metodologia que leva em consideração os diversos impactos do empreendimento.

No que concerne à disponibilidade hídrica para operações diversas na implantação da ETC, deve-se considerar a competência reservada da Agência Nacional de Águas para tal declaração, nos termos do art. 7º da Lei 9.984/2000.

Através da Lei 9.966/2000 é implementado um sistema prevenção, controle e combate da poluição que se aplica ao empreendimento. Ademais, deve-se salientar a obrigatoriamente de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição. Apesar de a norma ser direcionada à poluição por lançamento de óleo, não se resume ao transporte desse tipo de carga, sendo aplicável às instalações especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas.

As infrações à Lei 9.966/2000 são descritas no Decreto 4.340/2002, e podem culminar no cancelamento das autorizações do empreendimento.

No que concerne aos resíduos, cumpre informar que as determinações da Lei 12.305/2010 são aplicáveis ao empreendimento, vez que seus princípios devem ser observados e seus instrumentos aplicados. Em especial no que concerne à obrigatoriedade da logística reversa, a ser aplicada especialmente aos resíduos de óleos lubrificantes, pilhas e bateriais, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos. Ademais, todas as determinações para os resíduos perigosos ou não-perigosos, seja em relação à não-geração, armazenamento, disposição final, reciclagem ou outras etapas devem ser plenamente consideradas. Nota-se que também o seu regulamento, por meio do Decreto 7.404/2010, evidencia ainda mais detalhadamente questões em relação ao plano de gerenciamento de resíduos do empreendimento.

Em relação à ocupação do imóvel, nota-se que em decorrência da aplicação da Lei 12.651/2012, será possível a implantação de estruturas na área de preservação permanente, por se tratar de empreendimento de utilidade pública, como descrito anteriormente. A Reserva Legal não se aplica do imóvel adquirido para implantação do empreendimento, devido a sua destinação para a atividade Portuária e a sua localização em Zona definida para essa atividade.

Quanto às resoluções do CONAMA aplicáveis ao empreendimento em tela, nota-se que grande parte delas estabelecem padrões operativos que regularão pontos específicos do empreendimento, e deverão ser observadas a fim de que as estruturas implantadas atendam esses padrões.

A Resolução CONAMA nº 03/1990 estabelece padrões de qualidade do ar, cuja atenção especial deve ser no que concerne às partículas em suspensão lançadas no ar a partir das operações de carga e descarga, além de outras emissões atmosféricas derivadas da queima de combustíveis. Outros padrões estabelecidos para a qualidade do ar pela norma devem também ser monitorados.

Nota-se que a Resolução CONAMA nº 05/1993 também é de importância salutar porque traz definições sobre os resíduos gerados no empreendimento. No entanto, sua compreensão deve ser baseada concatenada com regulações mais recentes, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No que concerne à dragagem para implantação do empreendimento, deverão ser observadas as determinações da Resolução CONAMA nº 344/2004, considerando que a disposição do material poderá ser feita em água jurisdicionais brasileiras. A norma estabelece não somente parâmetros de classificação do material dragado, como também requisitos para enquadramento dos laboratórios técnicos. Tal procedimento será realizado quando da fundação do píer flutuante e demais estruturas portuárias. Ressalta-se, no entanto, que as intervenções em ambiente lótico são menores em função do tipo de estrutura escolhida em substituição a tipologia de píer de atracação convencional e, consequentemente, será menos impactante ao leito e margens do rio Tapajós.

Em relação às auditorias ambientais preconizadas pela Resolução CONAMA nº 306/2002, nota-se que a abrangência da norma abarca não somente os portos organizados, como também instalações portuárias. Tem-se que as instalações portuárias que desenvolvem as indispensáveis interligações modais entre transportes terrestres e marítimos, e portanto, impactam diretamente no meio ambiente em que se insere. De fato, a Resolução CONAMA nº 306/2002 visa regulamentar a implementação das obrigações existentes na Lei nº 9.966/2000, e por via oblíqua, aplica-se a todos os empreendimentos abrangidos pela lei. Em suma, a referida Resolução visa determinar a realização de auditoria, assim como delinear seu escopo e garantir sua independência de modo a assegurar uma metodologia de monitoramento para os controles ambientais já previstos na legislação.

O Plano de Emergência Individual previsto pela Resolução CONAMA nº 398/2008 deve ser implementado no empreendimento, também por decorrência de regulamentação das previsões legais estabelecidas na Lei nº 9.966/2000. A apresentação do Plano de Emergência Individual dar-se-á por ocasião do licenciamento ambiental e sua aprovação quando da concessão da Licença de Operação- LO.

O Plano de Emergência Individual deverá garantir a capacidade da instalação para executar, de imediato, as ações de respostas previstas para o atendimento aos incidentes de poluição por óleo, nos seus diversos tipos, com emprego de recursos próprios, humanos e materiais, que poderão ser complementados com recursos adicionais de terceiros.

O conteúdo mínimo exigido para o referido plano é o seguinte:

1. Identicação da instalação
2. Cenários acidentais
3. Informações e procedimentos para resposta
    - Sistemas de alerta de derramamento de óleo
    - Comunicação do incidente
    - Estrutura organizacional de resposta
    - Equipamentos e materiais de resposta
    - Procedimentos operacionais de resposta
        - Procedimentos para interrupção da descarga de óleo
        - Procedimentos para contenção do derramamento de óleo
        - Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis
        - Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado
        - Procedimentos para recolhimento do óleo derramado
        - Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado
        - Procedimentos para limpeza das áreas atingidas
        - Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados
        - Procedimentos para deslocamento dos recursos
        - Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes
        - Procedimentos para registro das ações de resposta
        - Procedimentos para proteção das populações
        - Procedimentos para proteção da fauna
4. 4. Encerramento das operações
5. Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias
6. Anexos

Em decorrência de questões de saúde pública, há normas expedidas pela ANVISA que promovem uma regulamentação especial em relação aos resíduos, tais como a Resolução ANVISA 341/2002, que estabelece um prazo após o qual será obrigatória a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos às instalações portuárias ou de apoio, e também a Resolução ANVISA 351/2002 que viabiliza a classificação de

algun resíduos não perigosos de embarcações como perigosos, nos casos em que haja risco de cólera decretado na região, nos termos da legislação sanitárias.

Ademais, a Resolução ANVISA nº 72/2009 cria um regulamento técnico que visa a promoção da saúde, e que se vincula ao estabelecimento de medidas de controle sanitário nas embarcações a fim de cumprir as determinações expressas na norma. Observa-se que, por realizar o trânsito de cargas, o empreendimento abriga riscos sanitários especiais, que foram devidamente observados no dimensionamento da infraestrutura proposta, que está apta a garantir a segurança no caso de emergência sanitária.

Em relação às outorgas para o aproveitamento dos recursos hídricos nas hidrovias, verifica-se que a Resolução CNRH nº 16/2001 não traz expressamente essa possibilidade, o que, no entanto, não afasta sua necessidade, pois tal uso dos recursos hídricos se enquadra no art. 4º, V da referida norma.

As Normas da Autoridade Marítma – NORMAM são especificações técnicas que determinam desde a classificação das embarcações, questões de segurança, requisitos técnicos e específicos, além de controles que devem ser implementados. Por seu teor técnico, as NORMAM devem ser rigorosamente observadas, assim como seus parâmetros estabelecidos devem ser constantemente monitorados no empreendimento em tela.

Em relação às Normas Regulamentadoras – NR expedidas pelo Ministério do Trabalho, todas devem ser observadas, mas em especial as determinações da NR 29, que abriga no conceito de trabalho portuário aquele realizado nas instalações privadas tais como no empreendimento em tela; assim como a NR 30, que traz determinações relacionadas aos aquaviários.

3.1.3.3. O Zoneamento Ecológico-Econômico como Instrumento de Ordenamento do Território

Um dos instrumentos de planejamento instituído pelo Governo Federal na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e incorporado nas políticas de meio ambiente do estado do Pará é o Zoneamento Ecológico- Econômico. Assim como a política de gestão dos recursos hídricos, esse zoneamento, que tem como objetivo definir o ordenamento do uso e ocupação territorial desse estado, também constitui uma política em escala macro, mas que tem reflexo no planejamento dos setores usuários da água e do território de uma determinada região.

A PNMA (Lei Federal nº 6.938/81) prevê, como um de seus instrumentos de implementação, o zoneamento ambiental. Por sua vez, no Estado do Pará o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará (ZEE/PA) é instituído pela Lei Estadual nº 6.745, de 06 de maio de 2005.

O Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, regulamenta esse instrumento e estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil. De acordo com o artigo 2º deste Decreto Federal, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), instrumento de organização do território a ser seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Nos termos do artigo 3º, caput, do referido Decreto Federal:

> *"O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas."*

O processo de elaboração e implementação do ZEE deve buscar a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos recursos naturais (artigo 4º, inciso I do Decreto Federal nº 4.297/02). Importa mencionar que compete ao Poder Público Federal elaborar e executar o ZEE nacional ou regional, em especial quando tiver por objeto bioma considerado patrimônio nacional ou que não deva ser tratado de forma fragmentária.

O artigo 20 do Decreto Federal nº 4.297/02 determina que para planejamento e implementação de políticas públicas, bem como para licenciamento ou para assistência técnica de qualquer natureza, as instituições públicas ou privadas observarão os critérios, padrões e obrigações estabelecidos no ZEE, quando existir, sem prejuízo dos previstos na legislação ambiental.

Cumpre observar que o Poder Público Federal, a partir do Plano Plurianual (PPA) 2000-2003, passou a denominar o ZEE nacional como Programa Zoneamento Ecológico Econômico, que coordenou e implementou o Macro ZEE da Amazônia Legal, propiciando avanço para consolidação de uma base de informações integrada, articulando perspectiva macrorregional para orientar as políticas públicas e criar condições de efetiva implementação do ZEE na região.

No âmbito do Estado do Pará, sua Constituição prevê que o Poder Público realize o ZEE do Estado, de modo a compatibilizar o desenvolvimento com a preservação e a conservação do meio ambiente, bem como promoverá o levantamento e o monitoramente periódico da área geográfica estadual, de acordo com as tendências e desenvolvimento científico e tecnológico, de modo que o zoneamento ecológico-econômico esteja sempre atualizado (artigo 254).

A Lei Estadual nº 6.745, de 06 de maio de 2005, institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará (ZEE/PA), elaborado com base em dados e mapas de geologia, geomorfologia, solos, hidrologia, climatologia, vulnerabilidade natural, potencialidade socioeconômica, ecossistemas vegetais, ecorregiões, corredores ecológicos, antropização e definição de áreas prioritárias para a preservação da biodiversidade e de uso sustentável dos recursos naturais (artigo 1º, caput).

Nos termos de artigo 15 da referida Lei Estadual, compete a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS-PA) administrar a execução do Macrozoneamento, sob a coordenação da Secretaria Especial de Estado de Produção. Cabe ressaltar que o uso de terras, águas, ecossistemas, biodiversidade, sítios arqueológicos, cavidades naturais e estruturas geológicas que constituem o território paraense ficarão sujeitos às disposições estabelecidas na legislação em vigor (artigo 3º, §2º da Lei Estadual nº 6.745/05).

O ZEE Estadual, apesar de ainda não totalmente concluído, possui diretrizes específicas para a área do empreendimento, nos termos da Lei nº 7.243/2009, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Influência das Rodovias BR-163 (Cuiabá–Santarém) e BR-230 (Transamazônica) no Estado do Pará.

Nos termos da Lei, que coaduna com as determinações locais descritas no Plano Direitor Municipal, o empreendimento está devidamente alocado.

3.1.3.4. Política Ambiental do Estado do Pará

A Constituição Paraense preceitua inúmeros instrumentos capazes de garantir o desenvolvimento sustentável, por meio de crescimento econômico e preservação ambiental. Em especial, em seu art. 230 que cita o melhor aproveitamento das potencialidades locais e regionais. Nesse diapasão, o empreendimento vai ao encontro da norma estadual, uma vez que garante um modal de transporte alinhado com as boas práticas de sustentabilidade.

Segundo o artigo 255, inciso VI, da Constituição do Estado do Pará, compete ao Estado a defesa, conservação, preservação e controle do meio ambiente, cabendo-lhe *"estabelecer obrigatoriedades aos que explorem os recursos naturais, renováveis ou não, para, por seus próprios meios, procederem à recuperação do meio ambiente alterado, de acordo com a solução técnica aprovada pelos órgãos públicos competentes, envolvendo, na fiscalização, as entidades ligadas à questão ambiental ou representativas da sociedade civil, na forma da lei"*.

Ainda nos termos da Constituição Estadual, a proteção e melhoria do meio ambiente serão prioritariamente consideradas na definição de qualquer política, programa ou projeto, público ou privado, nas áreas do Estado do Pará. A Política do Meio Ambiente do Pará é regulamentada pela Lei Estadual nº 5.887, de 09 de maio de 1995, e consiste no conjunto de princípios, objetivos, instrumentos de ação, medidas e diretrizes fixadas nesta Lei para o fim de preservar, conservar, proteger, defender o meio ambiente natural e recuperar e melhorar o meio ambiente antrópico, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais, em harmonia com o desenvolvimento econômico-social, visando assegurar a qualidade ambiental propícia à vida.

O parágrafo único do artigo 1º da Lei Estadual nº 5.887/95 estabelece que as normas da Política Ambiental Estadual serão obrigatoriamente observadas na definição de qualquer política, programa ou projeto, público ou privado, no território do Pará, como garantia do direito da coletividade ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado.

Conforme estabelece o inciso II do artigo 7º e artigo 10º, nos limites do território do Estado, o controle ambiental será exercido pela Secretaria de Meio Ambiente do Pará, que tem por finalidade planejar, coordenar, supervisionar, executar e controlar as atividades setoriais que visem à proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, por meio da execução das políticas estaduais do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos.

Dentre os objetivos da Política Estadual do Meio Ambiente, destaca-se a promoção e alcance do desenvolvimento econômico-social, compatibilizando-o, respeitadas as peculiaridades, limitações e carências locais, com a conservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, com vistas ao efetivo alcance de condições de vida satisfatórias e o bem-estar da coletividade (inciso I, artigo 3º da Lei Estadual nº 5.887/95). Igualmente, as obras e atividades sujeitas ao licenciamento ambiental ficam obrigadas ao auto-monitoramento, sem prejuízo do monitoramento realizado pelo Poder Público. O auto-monitoramento consistirá no acompanhamento da qualidade dos recursos ambientais, com o objetivo de:

"I - aferir o atendimento aos padrões de qualidade ambiental;

II - controlar o uso dos recursos ambientais;

III - avaliar o efeito de políticas, planos e programas de gestão ambiental e de desenvolvimento econômico e social;

IV - acompanhar o estágio populacional de espécies da flora e fauna, especialmente as ameaçadas de extinção;

V - subsidiar medidas preventivas e ações emergenciais em casos de acidentes ou episódios críticos de poluição"

A Política Estadual do Meio Ambiente ressalta a promoção e o alcance do desenvolvimento econômico-social compatibilizados com as peculiaridades locais e conservação da qualidade ambiental, visando alcançar condições de vida satisfatórias e o bem-estar da coletividade. Corroborando a organização e funcionamento da Política Estadual de Meio Ambiente do Estado do Pará, o Decreto Estadual nº 746, de 27 de dezembro de 2007, aprovou o Regimento Interno da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS-PA. Conforme o artigo 20 do Anexo Único da mencionada norma estadual, compete à Coordenadoria de Licenciamento Ambiental, diretamente subordinada à Diretoria de Controle e Qualidade Ambiental:

- Supervisionar, coordenar e propor os trabalhos relativos ao licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades utilizadores e exploradores de recursos naturais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores e degradadores do meio ambiente;
- Coordenar, controlar e supervisionar as equipes técnicas quando das análises dos EIAs e respectivos RIMAs e realização de audiências públicas;
- Estabelecer o grau de impacto a partir do EIA e do RIMA quando do processo de licenciamento ambiental, considerando os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais, para fins de compensação ambiental;
- Subsidiar a Câmara de Compensação Ambiental com informações técnicas sobre as atividades que provocam impactos ambientais negativos e não mitigáveis, a fim de orientar a devida destinação dos recursos da Compensação Ambiental.

Igualmente, competirá à Gerência de Projetos de Obras Civis e de Infraestrutura, diretamente subordinada à Coordenadoria de Licenciamento Ambiental:

"I - analisar e emitir parecer técnico dos projetos e estudos ambientais com vistas ao licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de obras civis e de infraestrutura, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso;

II - analisar os planos de recuperação de áreas degradadas exigidos no processo de Licenciamento Ambiental;

III - exercer outras atividades que lhe forem cometidas".

Com relação à Coordenadoria de Fiscalização e Proteção Ambiental, diretamente subordinada à Diretoria de Controle e Qualidade Ambiental, competirá:

- Planejar, coordenar, acompanhar, avaliar e supervisionar as ações de fiscalização sistemática e induzida de empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e do uso ou exploração dos recursos naturais, de forma articulada com organizações públicas integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Sociedade Civil Organizada, em conformidade com a legislação ambiental em vigor;

- Acompanhar o cumprimento das condicionantes, exigências e restrições estabelecidas no licenciamento ambiental, bem como das obrigações ambientais impostas através de Termos de Ajustamento de Condutas (TACs), Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs), dentre outros.

Nos últimos anos, foram promulgados importantes dispositivos de regulamentação estadual na área ambiental. Note-se que a maioria dos requisitos legais estaduais tem como objetivo implementar obrigações já estabelecidas no âmbito federal no Estado do Pará, e servem como instrumentos definidores de políticas mais locais.

Entre a legislação estadual, se destacam as seguintes:

- Constituição do Estado do Pará

- Lei Estadual nº 5.610, de 20 de novembro de 1990 – dispõe sobre a criação e o funcionamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente, na forma do artigo 255 inciso VIII;

- Lei estadual nº 5.629, de 20 de dezembro de 1990 – dispõe sobre a Preservação e Proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará;

- Lei Estadual no 5.630, de 20 de dezembro de 1990 – estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água", de acordo com o artigo 255, inciso II de Constituição Estadual;

- Lei Estadual n° 5.638, de 18 de janeiro 1991 – estabelece normas para as sanções e multas de que trata o § 4° do artigo 255 da Constituição Estadual;

- Lei Estadual nº 5.793, de 04 de janeiro de 1994 – define a Política Minerária e Hídrica do Estado do Pará, seus objetivos, diretrizes e instrumentos, e dá outras providências;

- Lei Complementar nº 16, de 24 de janeiro de 1994 – institui o Programa Especial de Energia do Estado do Pará, estabelece normas para a utilização da participação no resultado da exploração dos recursos hídricos do Estado, e dá outras providências;

- Lei Estadual nº 5.807, de 24 de janeiro de 1994 – dispõe criação do Conselho Consultivo da Política Minerária e Hídrica do Estado do Pará;

- Lei Estadual nº 5.864, de 21 de novembro de 1994 – regulamenta o inciso II, do artigo 255 da Constituição do Estado do Pará;
- Lei Estadual nº 5.877, de 21 de dezembro de 1994 – dispõe sobre a participação popular nas decisões relacionadas ao meio ambiente e ao direito a informação;
- Lei Estadual nº 5.887, de 09 de maio de 1995 – dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente;
- Lei Estadual nº 5.977, de 10 de julho de 1996 – dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará;
- Lei Estadual nº 6.381, de 25 de julho de 2001 – dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Estadual nº 6.462, de 04 de julho de 2002 – dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais formas de vegetação;
- Lei Estadual nº 6.506, de 02 de dezembro de 2002 – institui as diretrizes básicas para a realização do Zoneamento Ecológico- Econômico (ZEE) no Estado do Pará, e dá outras providências;
- Lei Estadual nº 6.745, de 06 de maio de 2005 – institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará;
- Lei Estadual nº 6.755, de 14 de janeiro de 2005 – dispõe sobre a competência do Estado do Pará para acompanhar e fiscalizar a exploração de recursos hídricos e minerais e as receitas não tributáveis geradas pelas respectivas explorações, relativamente à parcela que lhe é devida, e dá outras providências;
- Lei Estadual nº 7.243, de 09 de janeiro de 2009, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Influência das Rodovias BR-163 (Cuiabá–Santarém) e BR-230 (Transamazônica) no Estado do Pará
- Lei Estadual nº 7.389, de 01 de abril de 2010 – define as atividades de impacto ambiental local no Estado do Para, e dá outras providências;
- Decreto Estadual no 1.859, de 16 de setembro de 1993 – regulamenta o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA;
- Decreto Estadual nº 3.060, de 26 de agosto de 1998 – regulamenta a Lei nº 6.105, de 14 de janeiro de 1998;
- Decreto Estadual nº 5.742, de 19 de dezembro de 2002 – regulamenta o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- Decreto Estadual nº 857, de 30 de janeiro de 2004 – dispõe sobre o licenciamento ambiental, no território sob jurisdição do Estado do Pará, das atividades que discrimina;

- Decreto Estadual nº 2.141, de 31 de março de 2006 – regulamenta a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação, objetivando o incentivo à recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e à recomposição de reserva legal, para fins energéticos, madeireiros, frutíferos, industriais ou outros, mediante o repovoamento florestal e agroflorestal com espécies nativas e exóticas, e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 174, de 16 de maio de 2007 – dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 746, de 27 de dezembro de 2007 – dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 802, de 20 de fevereiro de 2008 – cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção - Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará, e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 1697, de 05 de junho 2009 – institui o Plano de Prevenção, Controle e Alternativas ao Desmatamento do Estado do Pará, e dá outras providências;

- Decreto Estadual nº 2.033 de 21 de Dezembro 2009 – disciplina e adequa os critérios para cálculo de compensação ambiental no Estado do Pará;

- Instrução Normativa nº 6, de 30 de novembro de 2007 – estabelece procedimentos para a gradação de impacto ambiental, nos casos de licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental;

- Resolução COEMA nº 54, de 24 de outubro de 2007 – homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará;

- Resolução COEMA nº 79, de 02 de julho de 2009 – dispõe sobre o Programa Estadual de Gestão Ambiental Compartilhada com fins ao fortalecimento da gestão ambiental, mediante normas de cooperação entre os Sistemas Estadual e Municipal de Meio Ambiente, define as atividades de impacto ambiental local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal, e dá outras providências;

- Resolução COEMA nº 110, de 10 de outubro de 2013 - O Secretário de Estado de Meio Ambiente, como presidente do Conselho Estadual de Meio Ambiente – COEMA, resolve, Ad referendum do plenário, aprovar anexo que estabeleceu a alteração da tabela de enquadramento das atividades sujeitas à cobrança de taxas pelo exercício regular do poder de polícia administrativa ambiental;

- Resolução CERH n° 3, de 03 de setembro de 2008 – dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos, e dá outras providências;

- Resolução CERH nº4, de 03 de setembro de 2008 – dispõe sobre a divisão do estado em regiões hidrográficas, e dá outras providências;

- Resolução CERH nº 5, de 03 de setembro de 2008 – dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.;
- Resolução CERH nº 6, de 03 de setembro de 2008 – dispõe sobre o Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- Resolução CERH nº 7, de 03 de setembro de 2008 – dispõe sobre a Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental em recursos hídricos, e dá outras providências;
- Portaria SECTAM nº 39, de 27 de novembro de 1992 – dispõe sobre a realização de audiências públicas, como parte do processo de licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, sujeitas à apresentação de Estudos de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, e dá outras providências.

3.1.3.5. Legislação Ambiental Municipal

No município de Itaituba, centro urbano próxima a Estação de Transbordo de Cargas, destacam-se os seguintes dispositivos legais:

- Lei nº 1.178, de 16 de Novembro de 1993 – dispõe sobre a criação do Distrito de Miritituba;
- Lei nº 1.194, de 03 de Janeiro de 1994 – dispõe sobre a Coleta de Lixo Hospitalar;
- Lei nº 1.607, 28 de Dezembro de 1998 – regulamenta a Extração de Substâncias Minerais no Município de Itaituba;
- Lei nº 1.747, 30 de Dezembro de 2002 – dispõe sobre a criação e o funcionamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente – COMAM e da outras providências;
- Lei nº 1.817, de 10 de Outubro de 2006 – dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Itaituba.

3.2. PLANOS E PROGRAMAS

3.2.1. ESFERA GOVERNAMENTAL

3.2.1.1. Federais

Na seara governamental, serão apresentados alguns planos e programas de âmbito federal e estadual que possuem alguma correlação com o Terminal LDC Tapajós. No entanto, não foram registrados planos e programas municipais com relação direta com o empreendimento.

Optou-se, portanto, em apresentar nesse estudo os planos e programas que interajam, ou possam vir a interagir, influenciando ou sendo influenciado, pela implantação do empreendimento, dentre os quais se destacam:

3.2.1.1.1. Programa de Aceleração do Crescimento – PAC

O Programa de Aceleração do Crescimento – PAC é um programa do governo federal, lançado em 2007, que engloba uma série de políticas econômicas com o objetivo de acelerar o crescimento econômico do país, investindo em medidas de infraestrutura, estimulo do crédito e financiamento, melhoria do marco regulatório ambiental, desoneração tributária e medidas fiscais de longo prazo.

A região em estudo devido às diversas carências que apresenta tem expressiva participação em diversos programas federais e estaduais de caráter social e de infraestrutura, voltados para qualidade de vida da população, tais como o Programa Fome Zero, Programa Bolsa Família e Programa Minha Casa Minha Vida da esfera federal.

3.2.1.1.1.1. Cidade Melhor

De acordo com informações presentes no site institucional do PAC 2, existem dois projetos com recursos liberados para melhoria das políticas estruturantes no município de Itaituba, sejam eles:

- Elaboração dos projetos de engenharia da Secretaria Estadual de Saúde - SES do município de Itaituba – em andamento;
- Elaboração do Plano Municipal de Saneamento do município de Itaituba – em andamento.

A implantação do Terminal LDC Tapajós poderá atrair trabalhadores em busca da oferta de empregos e oportunidades de novos negócios. Esta atração demográfica pode potencialmente ampliar a demanda por infraestrutura urbana, entretanto estes impactos serão mitigados através do direcionamento da contratação de mão de obra local e da execução de um Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional com o objetivo de fornecer apoio à prefeitura de Itaituba, na execução de programas públicos relacionados ao tema, como o Cidade Melhor.

Desta forma a implantação do empreendimento Terminal LDC Tapajós não ocasionará incompatibilidade com o objetivo dos projetos elencados.

3.2.1.1.1.2. Comunidade Cidadã

O maior montante de projetos com recursos provisionados considera a ampliação de Unidades Básicas de Saúde, Implantação de creches ou pré-escolas, Centros desportivos e Quadras Poliesportivas.

3.2.1.1.1.3. Energia Elétrica

Há quatro empreendimentos financiados pelo Programa de Aceleração do Crescimento 2 no município de Itaituba. Cabe ressaltar que todos incluem o escopo de geração de energia elétrica e constituem importantes polos geradores de empregos e melhoria da economia regional e local.

Ressalta-se que não há incompatibilidade deste programa federal com o empreendimento em tela, visto que a área de implantação encontra-se a jusante dos barramentos citados.

Usina Hidrelétrica Jatobá

Essa Usina Hidrelétrica tem como executores Transmissão S.A., Électricité de France, ELETROBRÁS, Eletrobras Eletronorte, Endesa Brasil S.A. e GDF Suez Energy Latin America Participações Ltda. A Usina terá capacidade total instalada de 2.338 MW e é parte integrante do Plano Decenal de Energia - 2021.

Atualmente, encontra-se em fase de licenciamento ambiental e sua implantação está prevista para a região de Jacareacanga com coordenadas E 509.134; N 9.429.310 – UTM Zona 21 e área alagável de 646,3 km². O cenário de instalação do empreendimento considera 10 anos de utilização.

Usina Hidrelétrica São Luiz do Tapajós

Essa Usina Hidrelétrica tem como executores Transmissão S.A., Électricité de France, ELETROBRÁS, Eletrobras Eletronorte, Endesa Brasil S.A., GDF Suez Energy Latin America Participações Ltda e é parte integrante do Plano Decenal de Energia – PDE 2021. A estimativa de geração para esta obra é de 8.040 MW de potência total.

Atualmente, encontra-se em fase de licenciamento ambiental e sua implantação está prevista para as proximidades da região de Trairão com coordenadas E 583.332.00; N 9.507.034 - UTM Zona 21. O reservatório de geração a ser formado tem área estimada de 722,25 km²e o cenário de instalação do empreendimento é de 10 anos.

Usina Hidrelétrica Cachoeira dos Patos

Essa Usina Hidrelétrica tem como empreendedores Centrais Elétricas Brasileiras S/A (Eletrobrás), Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A (Eletronorte), Construções e Comércio Camargo Côrrea S/A , EDF Consultoria em Projetos de Geração de Energia Ltda, Endesa Brasil S/A, EPP Energia Elétrica, Promoção e Participações Ltda, Intertechne Consultores Associados S/C Ltda e Neoenergia Investimentos S/A (Neoinvest).

Atualmente, encontra-se em fase de licenciamento ambiental e possuirá área de reservatório de 116 km², aproximadamente, e se instalará na bacia do Rio Tapajós. A potência total prevista para o empreendimento é de 528 MW e o cenário de instalação é de 20 anos.

Usina Hidrelétrica Jamanxim

Essa Usina Hidrelétrica tem como empreendedores Centrais Elétricas Brasileiras S/A (Eletrobrás), Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A (Eletronorte). Construções e Comércio Camargo Côrrea S/A, EDF Consultoria em Projetos de Geração de Energia Ltda, Endesa Brasil S/A, EPP Energia Elétrica, Promoção e Participações Ltda, Neoenergia Investimentos S/A (Neoinvest) e Odebrecht (Grupo Norberto Odebrecht).

Atualmente, encontra-se em fase de licenciamento ambiental e possuirá área de reservatório de 74 km², aproximadamente, na bacia do Rio Jamanxim. A potência total instalada será de 881 MW e o cenário de instalação é de 20 anos.

3.2.1.1.1.4. Água para Todos

Os recursos liberados para a implantação de projetos de saneamento municipais, com objetivo principal de universalização do acesso a água tratada somaram R$26.946.682,00 na execução dos projetos de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água na sede municipal - captação, adução, tratamento, reservação apoiada, elevatória de água tratada, rede e ligações domiciliares.

3.2.1.1.2. Plano Nacional de Logística e Transportes

O objetivo principal deste plano é a retomada do processo de planejamento do setor de transportes, envolvendo todas as modalidades de transporte. Ressalta-se a busca de um melhor equilíbrio, na atual matriz de transportes de cargas do País, priorizando o uso mais intensivo e adequado das modalidades ferroviária e aquaviária, tirando partido de suas eficiências energéticas e produtividades no deslocamento de fluxos de maior densidade e distância de transporte.

Dessa forma, foi dada ênfase a ações e projetos de adequação e expansão dos sistemas ferroviários e aquaviários - na navegação interior, de cabotagem e de longo curso, buscando sua melhor integração multimodal com o sistema rodoviário, para o qual se propõe um concentrado esforço de restauração e manutenção, acompanhado de algumas importantes obras de construção, pavimentação e ampliação de capacidade (PNLT, 2009).

No que tange especificamente ao setor hidroviário, o PNLT prevê a implantação de diversos portos fluviais de passageiros e cargas, bem como ramais rodoviários e ferroviários junto às hidrovias. Também há estudos da ANTAQ para estabelecimento do Plano Geral de Outorgas Hidroviário, incluindo a Estação de Transbordo de Carga (ETC) e Instalação Portuária Pública de Pequeno Porte (IP4) (PNTH, 2010). Em contrapartida, projeções realizadas no âmbito do PNLT mostram que a capacidade de operação de portos do sul e sudeste, tradicionais pontos de movimentação de granéis, não será suficiente para atender, de forma adequada e eficiente, a demanda do setor agro mineral. Desta forma, fica patente a necessidade de redirecionar parte do fluxo de grãos e minérios para os portos do Norte, como Itaqui, Vila do Conde, Itacoatiara, Santarém ou outras opções que possam vir a ser viabilizadas (PNTH, 2010).

Conforme preconizado no Plano Nacional de Transporte Hidroviário, é estratégico viabilizar o desenvolvimento das Hidrovias do Teles Pires-Tapajós, Tocantins-Araguaia, Hidrovia do Solimões-Amazonas e Madeira como importantes eixos hidroviários de acesso a estes portos. Neste sentido, a implantação do Terminal LDC Tapajós vai ao encontro do PNLT, visto que as ações do Governo Federal preconizam o escoamento logístico dentro do território nacional, consolidando a região Norte e, principalmente, a Amazônia Legal como um importante poló futuro de escoamento de cargas graneleiras do Brasil.

Por fim, constata-se um investimento maciço por parte do Governo Federal, visto que o montante de R$172 bilhões serão destinados a essa pasta governamental até o ano de 2023.

3.2.1.1.2.1. Programa Vetor Logístico Amazônico

Desenvolvido pelo Ministério dos Transportes este programa tem como objetivo ampliar a capacidade de transporte terrestre e de vias navegáveis interiores promovendo com eficiência e efetividade os fluxos de transporte nas regiões do AC, AM, RR, RO e oeste do PA e MT.

Dentre as principais ações que poderão influenciar o Terminal LDC Tapajós destacam-se:

- Construção e manutenção de trechos rodoviários da BR-163 e BR-230, no estado do Pará – foram investidos mais de R$ 430,9 milhões entre o entre o km 354 e o km 674 da rodovia BR-163 e há previsão de investimentos no valor de R$10mi para recuperação de 200 km da BR-230 (DNIT, 2015);
- Melhoramentos no canal de navegação da hidrovia do rio Tapajós, no estado do Pará - Hidrovia Tapajós-Teles Pires possui um custo estimado US$ 1 a 1,4 bilhão e prazo de execução de 36 a 48 meses (ANTAQ, 2015).

Estas ações reforçam a cadeia logística idealizada pelas empresas responsáveis pela implantação do Terminal LDC Tapajós que, dessa maneira, é compatível e se trata de ação efetiva de potencialização dos recursos alocados, por permitir o escoamento de grãos na região para fins de exportação.

3.2.1.1.2.2. Programa de Investimento em Logística: Rodovias e Ferrovias

Lançado pelo Governo Federal no início de agosto de 2012, o *Programa de Investimento em Logística: Rodovias e Ferrovias* objetiva a melhoria da infraestrutura de transportes através de uma maior participação do setor privado nos investimentos. O Programa visa a concessão de 7,5 mil quilômetros de rodovias e 10 mil quilômetros de ferrovias com um aporte de 133 bilhões de reais nos próximos 25 anos.

Estão previstas as duplicações dos principais trechos rodoviários do país e a expansão da malha ferroviária Brasileira. Entre as rodovias contempladas pelos investimentos destaca-se a BR-163 (Rodovia Cuiabá-Santarém) nos trechos compreendidos entre a divisa de Matogrosso e Matogrosso do Sul até SINOP-MT, próxima à divisa de Matogrosso e Pará (Ministério dos Transportes, 2012).

Há compatibilidade com o presente plano, pois a rodovia BR-163 é uma das vias de escoamento e chegada dos caminhões graneleiros ao Terminal LDC Tapajós.

3.2.1.2. Estaduais

3.2.1.2.1. PLANO ESTADUAL AMBIENTAL – PEA PARÁ

O objetivo geral do PEA é promover a gestão ambiental integrada, descentralizada e participativa dos ecossistemas e das áreas urbanizadas no Estado do Pará, de modo a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais, a conservação da biodiversidade e a recuperação de áreas degradadas, bem como elevar o padrão de saúde ambiental da população. O PEA busca também compatibilizar o desenvolvimento econômico com a conservação da qualidade do meio ambiente, respeitadas as peculiaridades e dificuldades locais (PEA, 2006).

Considerando as medidas e programas mitigatórios propostos pelo empreendimento, assim como o mesmo não interferir em áreas de conservação presentes no SNUC, há compatibilidade plena entre a implantação do empreendimento e o plano citado.

3.2.1.2.2. PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR

O presente programa é promovido pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento da Agropecuária e Pesca nos municípios do estado do Pará.

As ações vinculadas aos municípios da região foram realizadas pela SAGRI Tapajós e consistiram na entrega de 50.000 estacas/sementes de mandioca geneticamente modificada. O intuito dessas ações foi possibilitar o fortalecimento da agricultura familiar à diversos produtores rurais das localidades de Itaituba, Aveiros e Jacareacanga.

A periodicidade das ações depende do planejamento da referida secretaria, porém, por meio do Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional, pode ser articulada a execução destas em conjunto com programas ambientais previstos no empreendimento, tais como Programa de Incentivo à Agricultura Responsável, e Programa de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais (vide Capítulo 7 – Programas Ambientais).

Tais programas contemplam ações de capacitação, parcerias com vistas ao fomento e incentivo a execução de práticas sustentáveis de cultivo voltadas aos produtores rurais da localidade. Além disso, serão priorizadas a aquisição de insumos e serviços que sejam realizados pela comunidade lindeira ao empreendimento.

3.2.2. ESFERA PRIVADA / PÚBLICA

3.2.2.1. Programa Caravana da Produção – SAGRI e SENAR

Os municípios das áreas de influência do empreendimento contam com iniciativas de incentivo e fomento às práticas de agricultura e de produção, principalmente no município de Aveiro, Brasília Legal, Itaituba e outros. As ações são vinculadas a capacitação e consultoria a pequenos agricultores e piscicultores.

A exemplo do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar, este programa é compatível com as atividades de mitigação propostas pelo Terminal LDC Tapajós. Configuram, inclusive, em possíveis parceiros para futuras capacitações e ações voltadas aos produtores rurais da região.

3.3. PROJETOS

3.3.1. ESFERA GOVERNAMENTAL

3.3.1.1. Projeto Quelônios da Amazônia

O Projeto Quelônios da Amazônia foi reinstitucionalizado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, pela Portaria nº 259, de 21 de março de 2011, publicado no DOU - Diário Oficial da União, seção 2, página 37.

A principal função do projeto é a realização de ações voltadas à conservação da biodiversidade das espécies de quelônios da Amazônia em seus ambientes naturais de forma sustentável e conta com recursos do governo federal. De maneira complementar, atua na perspectiva de fixação do homem no campo, na geração de emprego e renda e, na melhoria do bem estar sócio-econômico-ambiental das comunidades inseridas nas bacias dos rios Amazonas e Araguaia/Tocantins.

Este Projeto realiza o monitoramento da população de Tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*), a qual realiza a desova em períodos específicos na localidade denominada Tabuleiro de Monte Cristo, distante 28 km do Terminal LDC Tapajós.

Considerando que o Tabuleiro está na rota das barcaças que será utilizada para o transporte hidroviário entre o Terminal LDC Tapajós e o Terminal de Vila do Conde , está sendo proposto um Programa de Monitoramento de Quelônios o qual pode ter suas ações integradas ao Projeto Quelônios da Amazônia visando a otimização dos resultados da pesquisa e definição de medidas mitigadoras a eventuais interferências nos hábitos de vida destes quelônios (vide Capítulo 7 – Programas Ambientais).

3.3.2. ESFERA PRIVADA

3.3.2.1. Projeto Assentamentos Sustentáveis na Amazônia

O Projeto Assentamentos Sustentáveis na Amazônia é chefiado pelo Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia e pretende auxiliar, capacitar e dar fomento às ações de sustentabilidade em assentamentos rurais das comunidades próximas às áreas de influência do empreendimento.

Dentre as atividades realizadas pelo projeto na região constam:

- **Intercâmbio sobre intensificação de pecuária** – ocorrido entre julho e agosto do ano de 2014 e contou com financiamento do Fundo Amazônia, em parceria com os Sindicatos de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Rurópolis, Itaituba e Aveiro, FETAGRI- Alto Tapajós, SINTRAF – Alto Tapajós, Igreja Católica de Rurópolis, Cooperativa Agroleiteira Transamzônica – COOPETRA, do produtor e microempresário Armando Adhemar Nunez Miqueiro, e colaboração técnica do governo do Estado do Acre. As ações foram promovidas a três grupos de assentados das localidades de assentados de reforma agrária dos territórios BR 163/PA, Baixo Amazonas e Transamazônica Xingu, que se encontraram em Rurópolis e Itaituba para conhecer iniciativas bem sucedidas de intensificação de pecuária de recria e leiteira;

- **Parceria para entrega de mudas no PA Cristalino II –** a equipe sediada em Itaituba realizou a distribuição de mudas para a assentados da comunidade de Aveiro, as quais foram produzidas pela equipe do PREVFOGO em Itaituba. O objetivo é promover o plantio de mudas conforme o Plano de Uso das Propriedades Rurais, seguindo diretrizes dos sistemas agroflorestais. A iniciativa ocorreu em novembro do ano de 2014.

O presente projeto é compatível com a implantação do empreendimento Terminal LDC Tapajós, visto que incentiva as práticas sustentáveis e criação de sistemas agroflorestais de produção, as quais podem ser

desenvolvidas em parceria com a execução dos programas ambientais Programa de Incentivo à Agricultura Responsável, e Programa de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais (vide Capítulo 7 – Programas Ambientais).

3.4. CERTIDÕES E ANUÊNCIAS

O Terminal LDC Tapajós está situada dentro da Zona Portuária de Rurópolis, que segundo o Plano Diretor Municipal Participativo do município é destinada à localização de portos públicos ou privados (Lei municipal nº 239/2006). Atendendo ao estabelecido no Art. 10, Parágrafo 1º da Resolução CONAMA 237/1997 deve ser anexada ao processo de licenciamento a Certidão de Uso do Solo expedida pela Prefeitura Municipal de Rurópolis.

3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande desafio de todos os envolvidos em um procedimento de licenciamento ambiental é viabilizar a implantação de empreendimentos com compensação ambiental e mitigação de impactos adequada, gerando o menor dano possível ao meio ambiente e promovendo o desenvolvimento do país.

Não se deve atribuir a nossa complexa legislação ambiental a função de erradicar todas as injustiças sociais, não perdendo de vista que sua utilização arbitraria pode frear a instalação de obras de importância vital para a economia do Estado do Pará, e, via de consequência, do Brasil. O cumprimento da legislação ambiental deverá ser no sentido de conferir sustentabilidade a atividade social e econômica compatível com a região, sempre visando a desenvolvê-la, nunca no sentido de obstaculizar o desenvolvimento econômico ou interferir negativamente.

SUMÁRIO

4.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 1

4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 2

4.2.1. Meio Físico e Biótico 2

4.2.2. Meio Socioeconômico 5

4.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA 6

4.3.1. Meio Físico e Biótico 6

4.3.2. Meio Socioeconômico 8

APÊNDICES

APÊNDICE 2 – Caderno de Mapas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista do local de instalação do Terminal LDC Tapajós. 2
Figura 2. Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Terminal LDC Tapajós. 2
Figura 3. Área de influência direta do Terminal LDC Tapajós para o meio físico 4
Figura 4. Área de influência direta do Terminal LDC Tapajós para o meio biótico 4
Figura 5. Área de influência direta do Terminal LDC Tapajós para o meio socioeconômico 6
Figura 6. Delimitação da área de influência indireta do Terminal LDC Tapajós para os meios físico e biótico utilizando o MDT, incluindo as drenagens e interflúvios da microbacia 7
Figura 7. Área de influência indireta do Terminal LDC Tapajós para os meios físico e biótico 8
Figura 8. Área de Influência Indireta (AII) do Terminal LDC Tapajós para o meio socioeconômico 9

4. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Neste capítulo serão apresentados os critérios para delimitação das áreas de influências dos impactos ambientais do Terminal LDC Tapajós, com base no Termo de Referência para o Estudo de Impacto Ambiental emitido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS-PA, assim como a descrição dos limites de cada uma das áreas definidas.

As áreas de influência podem ser definidas como aqueles espaços que estarão susceptíveis a interferências em seus componentes físicos, bióticos e socioeconômicos, decorrentes das etapas de planejamento, implantação, operação e encerramento de um empreendimento.

A Resolução CONAMA nº 001/1986 estabelece em seu art. 5º, inciso III, que o estudo de impacto ambiental, além de atender a legislação, em especial os princípios e objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente, obedecerá como diretriz geral:

> *III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.*

Partindo-se desta prerrogativa, o EIA deve identificar os espaços localizados na bacia hidrográfica onde o empreendimento se localiza, e que estarão sujeitos à influência direta ou indireta dos impactos do projeto.

Neste sentido, define-se que a área de influência direta será aquela sujeita aos impactos diretos da atividade, sendo sua delimitação obtida em função das características físicas, biológicas e socioeconômicas do local. Por outro lado, a área de influência indireta é aquela ameaçada ou que poderá ser ameaçada indiretamente pelos impactos ambientais do empreendimento, abrangendo também os meios físico, biótico, e socioeconômico.

4.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

Conceitualmente, a área diretamente afetada por um empreendimento refere-se ao espaço geográfico destinado às intervenções físicas diretas decorrentes da implantação e operação do mesmo. Desta forma, foram consideradas como ADA, as propriedades rurais e respectivo uso e ocupação do solo, bem como os ecossistemas terrestres e aquáticos onde serão instaladas as estruturas do Terminal LDC Tapajós (Figura 1).

O terreno destinado à futura implantação do Terminal está localizado na margem direita do rio Tapajós, e possui 142,89 hectares, no qual está prevista a instalação de infraestruturas retroportuárias em aproximadamente 27,0% de sua área, além de 3,22 ha estruturas portuárias que estão inseridas em uma área de rio de 62,79 hectares em seu entorno (ADA). Além disso, para o acesso ao empreendimento será necessário também a implantação de um ramal rodoviário com 5,81 km de extensão e largura máxima considerando a faixa de domínio, de 60,0 m, resultando em área de 34,87 ha. Este ramal se conectará com um acesso existente onde será implantada uma alça rodoviária que terá 0,64 km de extensão e 60 m de largura considerando a faixa de domínio, resultando em uma área total de 3,48 ha. Desta forma, a ADA total do empreendimento é de 181,24 ha para a parte terrestre e 62,79 ha para a parte aquática, conforme pode ser visualizado na Figura 2 e Mapa 4546-EIA-09 apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

Figura 1. Vista do local de instalação do Terminal LDC Tapajós.

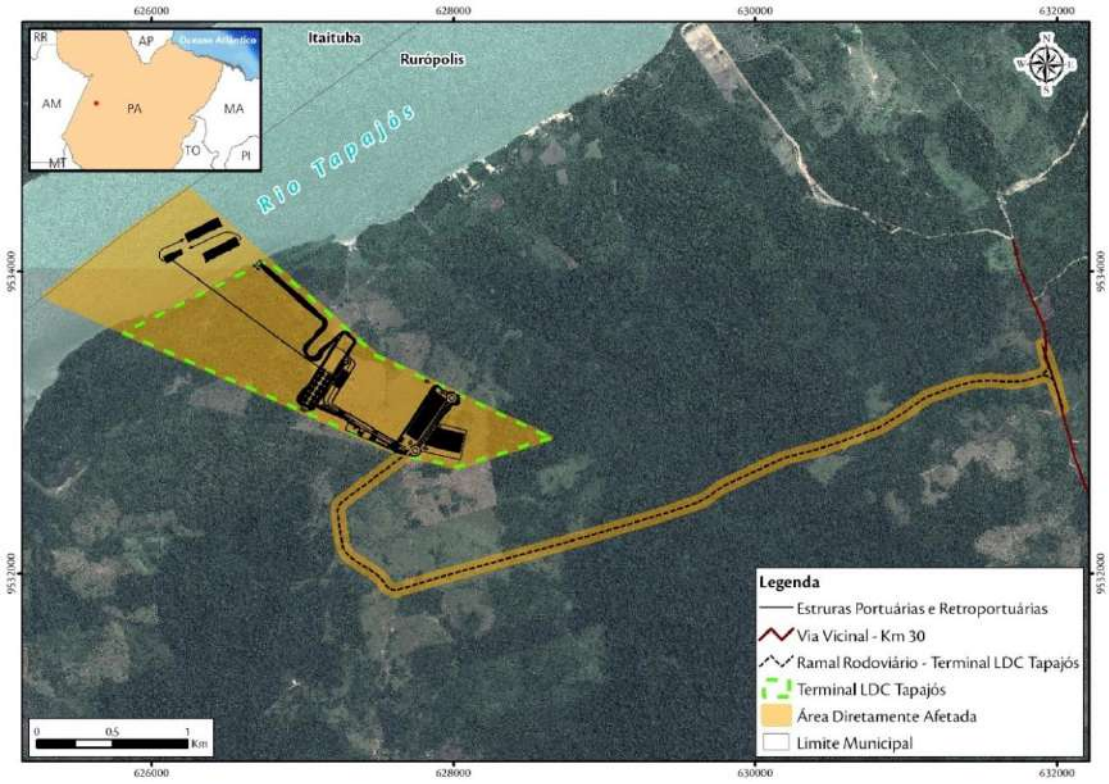


Figura 2. Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Terminal LDC Tapajós.

4.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

4.2.1. MEIO FÍSICO E BIÓTICO

A instalação e operação do Terminal LDC Tapajós gerarão impactos sobre os elementos físicos e bióticos dos ecossistemas nos quais o empreendimento está inserido, que poderão se projetar para além da área diretamente afetada por estas atividades, em função do poder de dispersão dos componentes ambientais que serão afetados.

Dentre estes impactos podemos citar: Predisposição e/ou aceleração de processos erosivos; Alteração da qualidade do ar; Elevação dos níveis de ruídos; Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos. Os processos erosivos podem gerar carreamento de sólidos para as drenagens transpostas pelo acesso existente e ramal rodoviário a ser implantado, e ainda para o rio Tapajós para além da área onde ocorrerão as intervenções diretas no terreno da LDC. Por outro lado, a exposição do solo durante a fase de obras e o fluxo intenso de veículos nos vias não pavimentadas, podem gerar particulados sólidos que serão dispersos para o entorno do terreno previsto para a implantação do Terminal LDC Tapajós e demais fontes geradoras (acessos).

A qualidade da água e dos sedimentos límnicos do rio Tapajós pode sofrer alterações em função de carreamento de sólidos, intervenções ou perturbações em seu leito para implantação do pórtico da correia transportadora e ancoragem dos píeres; lançamento de efluentes (caso os mesmos não sejam tratados adequadamente), e ainda durante o transporte de carga nas barcaças entre a área de fundeio e o Terminal, ao longo da bacia de evolução. Estas alterações podem provocar modificações na estrutura e diversidade da biota aquática, havendo ainda prejuízo na atividade pesqueira nestes locais, caso não sejam implantadas medidas adequadas de controle ambiental.

Todas as atividades na implantação e operação do empreendimento gerarão ruídos em níveis elevados que se dispersarão para além dos limites dos locais de execução destas atividades gerando incômodos para a população e o afugentamento da fauna, que se deslocará para fragmentos no entorno e mais distantes das fontes de geração. Da mesma forma, a perda de hábitat decorrente da supressão de vegetação deslocará a fauna dos locais interferidos para fragmentos situados no entorno do terreno do Terminal.

Neste sentido, a área de influência direta (AID) para o meio físico compreendeu o espaço físico situado no entorno do empreendimento e sujeito aos impactos diretos das atividades de implantação e operação do Terminal LDC Tapajós, neste caso, delimitado por um *buffer* de 300 metros que se inicia no começo do acesso ao empreendimento com entroncamento da rodovia BR-230 por volta do km 30, seguindo por todo o seu traçado até o ramal rodoviário de acesso ao terreno, contornando-o, bem como a área diretamente afetada pelas estruturas portuárias e a área de fundeio, abrangendo toda a bacia de evolução de movimentação das barcaças, conforme pode ser visualizado na Figura 3 e no mapa 4546-EIA-05, apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

Para o meio biótico, considerando que o afugentamento da fauna das áreas suprimidas, bem como eventual soltura de espécimes nos fragmentos de entorno do empreendimento, poderá afetar as comunidades faunísticas nestes locais, a área de influência direta (AID) do meio biótico incluiu além das áreas mencionadas para o meio físico, toda a delimitação dos fragmentos florestais interferidos. Esta delimitação foi realizada tendo por base o contorno destes fragmentos, existências de barreiras naturais à dispersão da fauna como drenagens, e ainda os divisores de água das microbacias., conforme pode ser visualizado na Figura 4 e no mapa 4546-EIA-32, apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

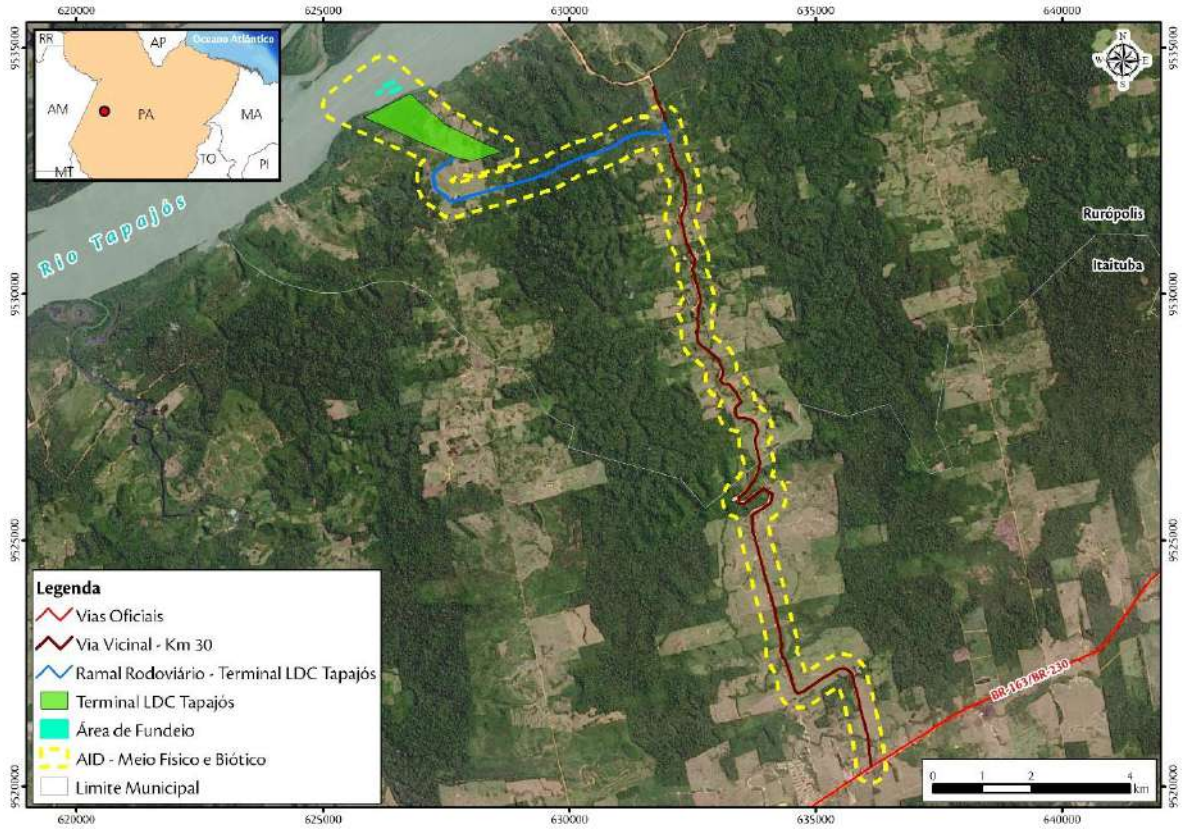


Figura 3. Área de influência direta do Terminal LDC Tapajós para o meio físico.

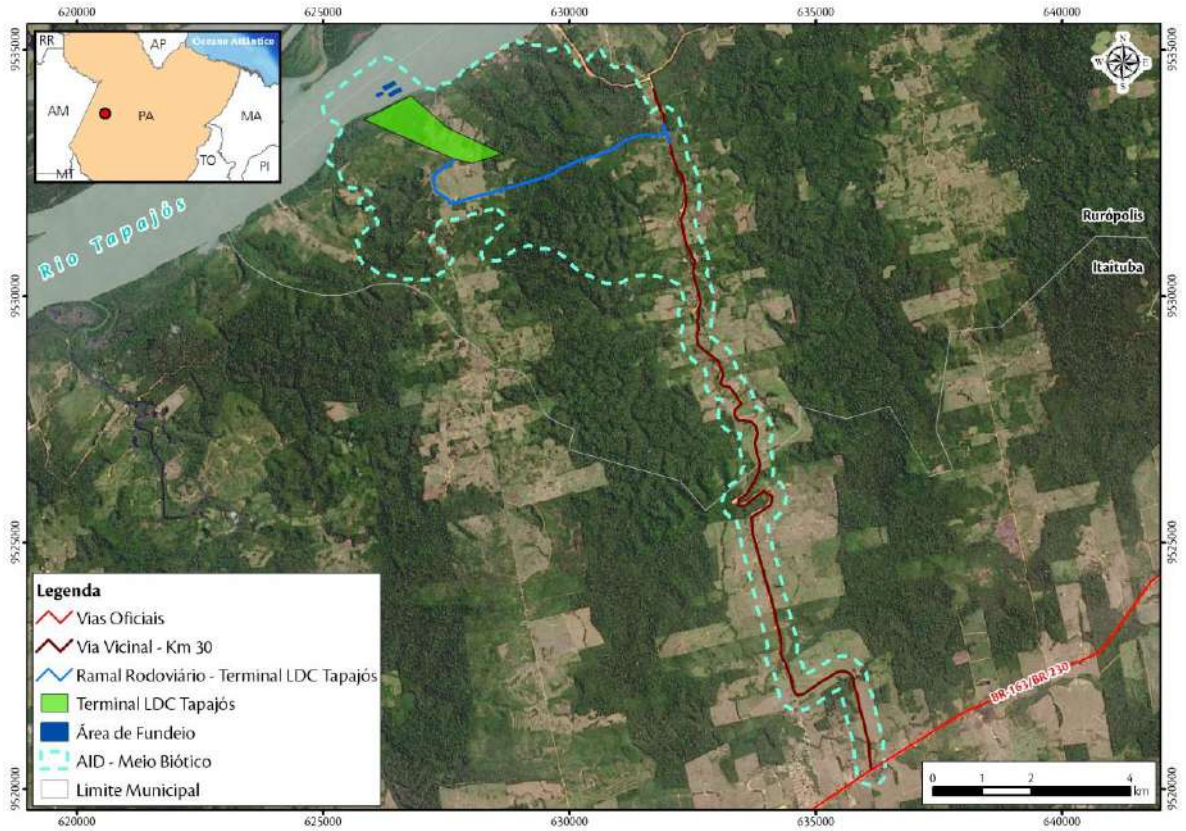


Figura 4. Área de influência direta do Terminal LDC Tapajós para o meio biótico.

4.2.2. MEIO SOCIOECONÔMICO

As atividades tecnológicas necessárias à implantação e operação do Terminal LDC Tapajós, bem como o fluxo de pessoas, a ele associado, promoverá um aumento da demanda de serviços públicos e infraestrutura urbana, proporcionando alterações na dinâmica social e no cotidiano da população residente nas localidades inseridas no seu entorno imediato e nos polos detentores da estrutura necessária ao atendimento desta população.

Por outro lado os investimentos decorrentes da implantação e operação do empreendimento gerarão incremento econômico e aumento da arrecadação de impostos para os municípios diretamente envolvidos, seja por localização territorial, seja por fornecimento de insumos e serviços.

Com base nisso, considera-se que a população residente e os domínios territoriais das localidades inseridas no entorno do empreendimento e circunvizinhas ao acesso utilizado pelo mesmo em sua consolidação física e operação comercial, tal como também os núcleos urbanos detentores da infraestrutura social e de serviços recebedoras sofrerão os impactos diretos, positivos e negativos, decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Dessa forma, define-se como área de influência direta (AID) do empreendimento para o meio socioeconômico, os territórios e a população residente das comunidades de Santarenzinho, Livramento e Zé Brás, consideradas como ribeirinhas e localizadas na margem direita do rio Tapajós no entorno do terreno destinado à implantação do Terminal LDC Tapajós; as localidades de São Raimundo e os distritos municipais de Campo Verde e Mirituba por localizarem-se lindeiras aos acessos (rodoviário e hidroviário) utilizados pelo empreendimento e suas atividades afins; e as sedes urbanas de Itaituba e Rurópolis, as quais detêm as principais infraestruturas de serviços e de atendimento disponíveis a essa população supracitada conforme pode ser visualizado na Figura 5 e Mapa 4546-EIA-08 apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

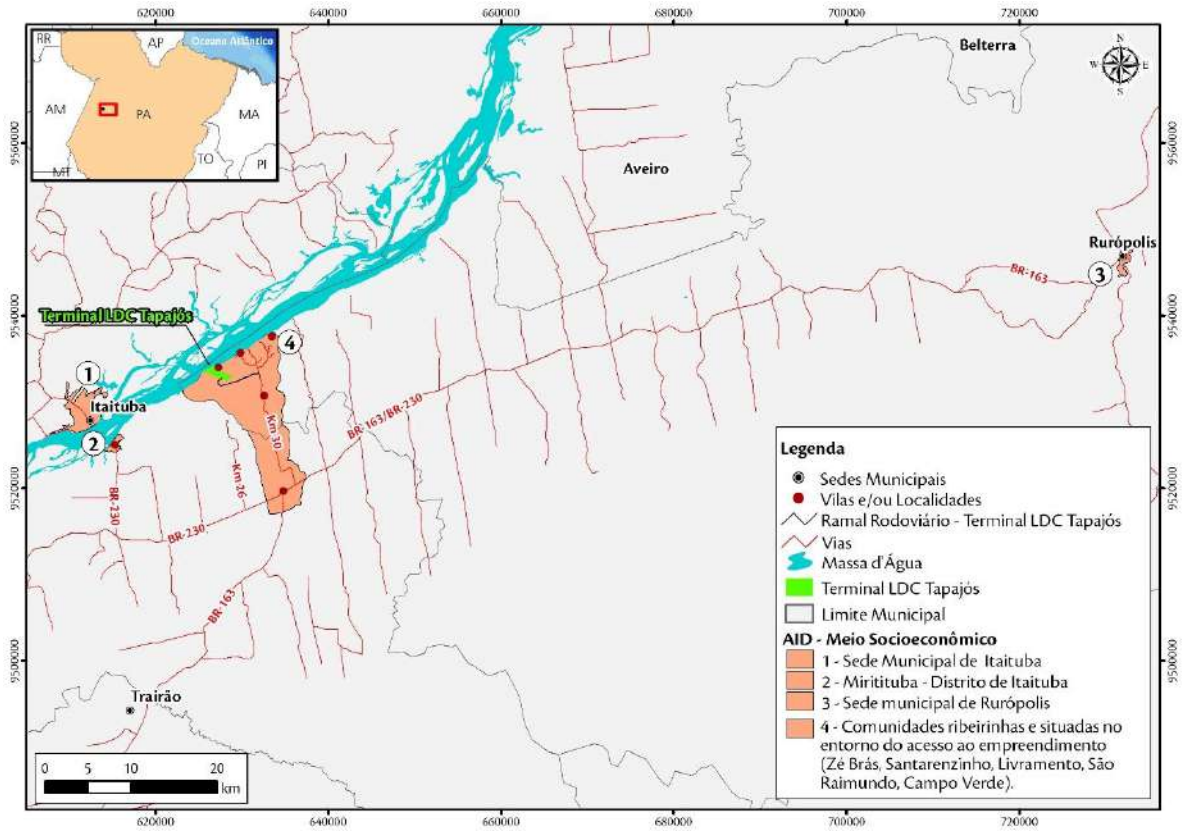


Figura 5. Área de influência direta do Terminal LDC Tapajós para o meio socioeconômico.

4.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

4.3.1. MEIO FÍSICO E BIÓTICO

A bacia hidrográfica pode ser entendida como a menor unidade ambiental que representa todos os fluxos bióticos e abióticos capazes de definir o meio ambiente além de definir a conexão e organização espacial dos grupos sociais. Nesta unidade, todas as interferências e impactos, sejam pontuais ou regionais podem ser sentidas de forma indireta tornando-a como unidade mínima de planejamento e análise ambiental.

Neste sentido, os impactos relacionados aos solos, relevo e microclima (aspectos físicos), estão condicionados às barreiras físicas impostas pelos divisores de água da microbacia que limitam os efeitos de alterações ambientais a este espaço. Da mesma forma, verifica-se também que, os deslocamentos da fauna, assim como demais impactos relacionados à biota, estarão restritos à microbacia onde está localizado o Terminal LDC Tapajós e o ramal rodoviário a ser implantado, uma vez que esta se constitui como o espaço geográfico onde ocorre o fluxo gênico tanto da fauna quanto da flora, assim como se localizam os ecossistemas e hábitats necessários para o refúgio e forrageamento das espécies faunísticas terrestres.

Assim, a área de influência indireta (AII) no que se refere ao ambiente terrestre, para os meios físico e biótico compreendeu a microbacia na qual o Terminal LDC Tapajós e o ramal rodoviário a ser implantado estão inseridos, acrescido da microbacia do acesso existente. Considerando o potencial de cumulatividade e sinergismo dos impactos da implantação e operação do empreendimento com outras estações de transbordo

de carga em licenciamento ambiental na região do Santarenzinho (ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho), foi incluída também a microbacia na qual estes empreendimentos estão inseridos.

Para a delimitação foi realizada uma modelagem tridimensional do terreno analisado por meio do software GlobalMapper, que utilizou cotas altimétricas na resolução de 30,0 metros a partir de um modelo de elevação de terreno, obtido na base de dados do United States Geological Survey (USGS, 2015). Este método adotado apresenta a melhor definição possível, tendo em vista que a base de dados do USGS apresenta significativa resolução quando comparável às bases de dados do governo (p.ex. BDGEx), sendo esta metodologia utilizada adequada à fase atual de estudos. A partir do modelo digital de terreno gerado (MDT), conforme pode ser visualizado na Figura 6 foram geradas as drenagens contribuintes e a partir destas, delimitadas as microbacias, tendo em vista que a base de dados disponível na ANA está em uma escala muito macro, aquém do nível de resolução que é necessário para definir os limites da microbacia.

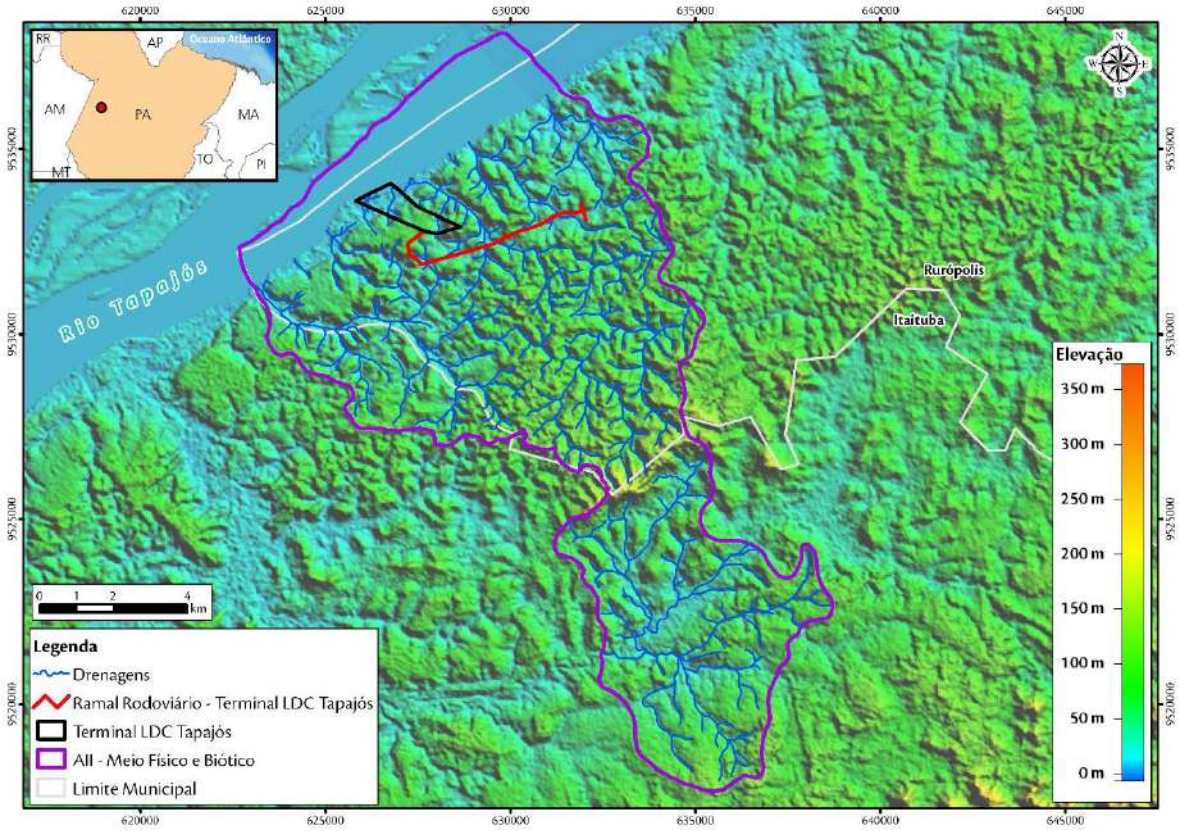


Figura 6. Delimitação da área de influência indireta do Terminal LDC Tapajós para os meios físico e biótico utilizando o MDT, incluindo as drenagens e interflúvios da microbacia.

Por fim, após a definição das microbacias, a área de influência indireta para o ambiente terrestre foi delineada utilizando-se as cotas mais elevadas geradas pelo MDT e abrangendo os interflúvios nos quais o Terminal LDC Tapajós e demais empreendimentos em implantação na região de Santarenzinho estão inseridos, tendo em vista que os impactos indiretos relativos aos meios físico e biótico não extrapolarão estes limites geográficos, conforme pode ser visualizado na Figura 7 e Mapa 4546-EIA-06 apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

No que se refere à área de influência indireta para o ambiente aquático, a delimitação precisa de sua extensão é de difícil mensuração, pois depende, dentre outros fatores: do componente ambiental afetado (p.ex., qualidade da água ou sedimentos; fauna ou flora aquática); da natureza do poluente gerador do impacto (p.ex., sólidos carreados, matéria orgânica ou metais pesados); e da capacidade de autodepuração do ecossistema (rio Tapajós), resistência e resiliência das comunidades aquáticas.

Por outro lado, conceitualmente, considerando que a AID é aquela área sujeita aos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, espera-se que, caso os efeitos ambientais se estendam para além destes limites, as alterações ocorridas se restrinjam à AII. Neste sentido, a definição de área de influência indireta do empreendimento no rio Tapajós compreendeu o entorno da AID para o meio aquático, abrangendo áreas a montante e a jusante, tendo por base o prolongamento da área definida como AII para o meio terrestre até o limite físico imposto por ilhas fluviais no rio Tapajós conforme pode ser visualizado na Figura 7 e Mapa 4546-EIA-06 (Apêndice 2 – Caderno de Mapas) .

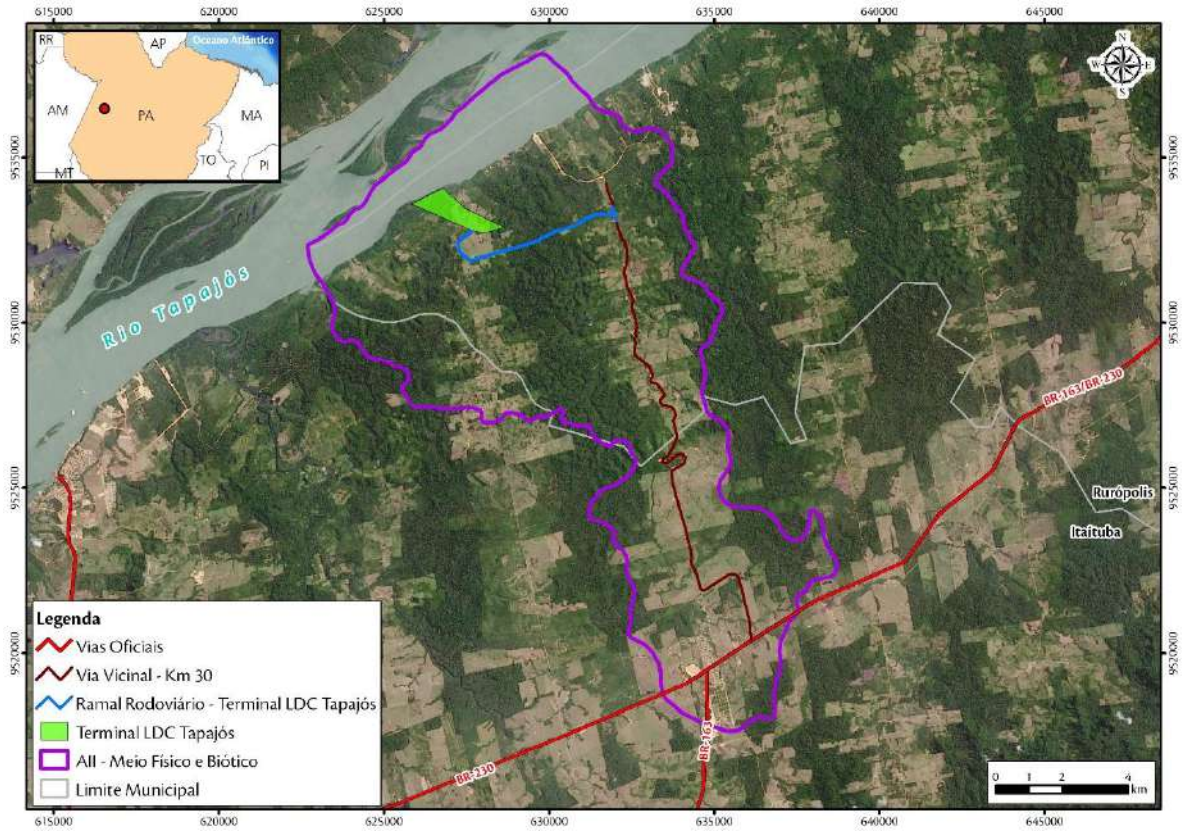


Figura 7. Área de influência indireta do Terminal LDC Tapajós para os meios físico e biótico.

4.3.2. MEIO SOCIOECONÔMICO

Os territórios integrais dos municípios de Itaituba e Rurópolis constituem-se como receptores dos impactos indiretos ou secundários relacionados à implantação e operação do Terminal LDC Tapajós, em função de o munícipio ser considerado como a menor unidade administrativa segundo a Constituição Federal, de modo que este exerce o controle administrativo dos equipamentos urbanos e áreas destinadas à consolidação física do empreendimento.

Neste sentido, foram considerados como área de influência indireta (AII) do empreendimento, os limites geopolíticos de Rurópolis e Itaituba conforme pode ser visualizado na Figura 8 e Mapa 4546-EIA-07 apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas. Estes municípios situam-se na região sudoeste do estado do Pará, conhecida como zona fisiográfica do Tapajós e pertencem à Mesorregião Sudoeste Paraense, Microrregião de Itaituba e, possuem as coordenadas geográficas: 04°16'33"S e 55°59'02" e 04°05'45" S e 54°54'33", respectivamente.

Rurópolis com uma extensão territorial de 7.021,29 quilômetros quadrados, limita-se ao Norte com os municípios de Aveiro e Belterra; a Leste com o município de Placas; ao Sul com o município de Altamira e, a Oeste, com os municípios de Itaituba e Santarém. Já Itaituba, com área de 62.041,95 quilômetros quadrados, limita-se norte com o município de Aveiro; ao sul com o município de Jacareacanga; ao leste com os municípios de Altamira, Rurópolis, Novo Progresso e Trairão; e, a oeste com a Jacareacanga e Maués (AM).

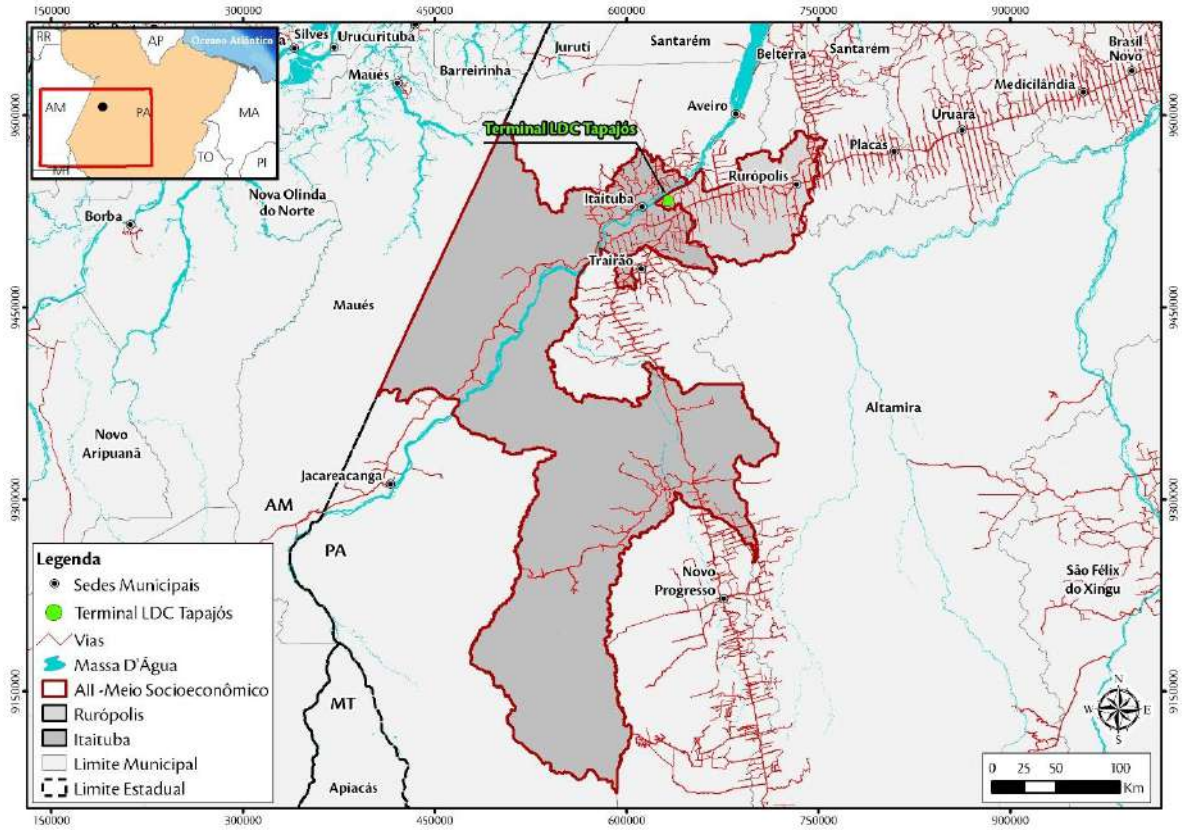


Figura 8. Área de Influência Indireta (AII) do Terminal LDC Tapajós para o meio socioeconômico.

SUMÁRIO

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 1
5.1 MEIO FÍSICO 1
5.1.1 Objetivos 1
5.1.2 Metodologia 1
5.1.3 Resultados 4
5.1.3.1 Climatologia 4
5.1.3.2 Geologia 11
5.1.3.3 Recursos Minerais 16
5.1.3.4 Geotecnia 18
5.1.3.5 Geomorfologia 22
5.1.3.6 Cavidades Naturais 31
5.1.3.7 Pedologia 32
5.1.3.8 Susceptibilidade a erosão 44
5.1.3.9 Recursos Hídricos 48
5.1.3.10 Qualidade das águas 63
5.1.3.11 Hidrogeologia 120
5.1.3.12 Níveis de ruídos 128
5.1.3.13 Qualidade do Ar 136
5.2 MEIO BIÓTICO 144
5.2.1 Flora 144
5.2.1.1 Introdução 144
5.2.1.2 Área de Estudo 146

5.2.1.3 Áreas de Interesse Ecológico 147
5.2.1.4 Reserva Legal (RL) 152
5.2.1.5 Inserção do Empreendimento no Contexto da Flora Regional 152
5.2.1.6 Inserção do Empreendimento no Contexto da Flora Local 153
5.2.1.7 Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal 155
5.2.1.8 Fitofisionomias Identificadas 159
5.2.1.9 Objetivos 162
5.2.1.10 Referencial Normativo 163
5.2.1.11 Metodologia 164
5.2.1.12 Resultados e Discussão 171
5.2.1.13 Fitossociologia 201
5.2.1.14 Diversidade e Equabilidade 235
5.2.1.15 Padrões de Distribuição de Espécies 237
5.2.1.16 Estrutura Vertical 247
5.2.1.17 Suficiência Amostral 258
5.2.1.18 Amostragem Global 260
5.2.1.19 Considerações Finais 262
5.2.2 Fauna 263
5.2.2.1 Introdução 263
5.2.2.2 Objetivos 267
5.2.2.3 Área de Estudo 267
5.2.2.4 Métodos 276
5.2.2.5 Ictiofauna 277

5.2.2.6 Herpetofauna....306
5.2.2.7 Ornitofauna....355
5.2.2.8 Mastofauna....422
5.2.2.9 Quirópteros....453
5.2.2.10 Entomofauna....478
5.3 MEIO SOCIOECONÔMICO....503
5.3.1 Metodologia....503
5.3.2 Caracterização do Meio Socioeconômico....507
5.3.2.1 Área de Influência Indireta....507
5.3.2.2 Área de Influência Direta....565
5.3.3 Patrimônios Históricos, Culturais e Arqueológicos de Rurópolis / PA....599
5.3.3.1 Patrimônio Arqueológico....599
5.3.3.2 Demais Patrimônios Histórico-Culturais Locais....602
5.3.3.3 Levantamento do Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico na ADA do Terminal LDC Tapajós....603

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição espacial dos pontos de amostragem de campo..... 3

Figura 2.Preparação para campanha de campo..... 3

Figura 3. Identificação da geologia local..... 3

Figura 4. Abertura de perfil de solo para posterior classificação pedologica..... 4

Figura 5 .Amostragem para avliação da textura dos tipos de solo..... 4

Figura 6. Amostragem de ruídos no periodo diurno..... 4

Figura 7. Amostragem de ruídos no periodo noturno..... 4

Figura 8. Coluna estratigráfica da Bacia do Amazonas, com destaque em vermelho para as unidades ocorrentes na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento. Fonte: Modificado de Eiras (1998), apud Mendes et al. (2012)..... 13

Figura 9. Compartimentação da Área Diretamente Afetada com base na vulnerabilidade geotécnica..... 19

Figura 10. Macro Unidades Morfoestruturais constantes na Bacia Hidrográfica do Tapajós. Fonte: ELETRONORTE/CNEC, 2008, adaptado de Brasil, 1980..... 23

Figura 11. Vista parcial da AID do empreendimento destacando-se ao fundo o rio Tapajós com seu terraço fluvial periodicamente inundado (Atf)..... 30

Figura 12. Aspecto da região onde a topografia apresenta média declividade apresentando pisos dissecados onde a rede de drenagem natural ainda é incipiente (Dcta)..... 30

Figura 13. Mapa de solos da região do empreendimento. Fonte: BRASIL, 1975..... 34

Figura 14. Área do P-08 destacando-se em primeiro plano a área desmatada com Latossolo Amarelo (solo dominante) e, ao fundo, o barranco de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A moderado, textura média/argilosa cascalhenta..... 38

Figura 15. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A fraco, textura média/argilosa, relevo ondulado e cobertura de floresta..... 38

Figura 16. Aspecto da área do P-10 na planície de inundação do rio Tapajós onde ocorre Gleissolo Háplico Ta distrófico, A moderado textura média relevo plano da unidade de mapeamento GXve 39

Figura 17. Perfil de Neossolo Flúvico Tb distrófico, A moderado textura indiscriminada, relevo plano da unidade de mapeamento GXve.....40

Figura 18. Vista parcial da área da unidade de mapeamento GXve, situada na margem direita do rio Tapajós.41

Figura 19. Amostragem com trado caneco.....41

Figura 20. Afloramentos de canga laterítica em associação com Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado a ondulado.....42

Figura 21. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado.....43

Figura 22. Vista parcial da área do P-03. Em primeiro plano o terreno de relevo suave ondulado que seguindo em direção ao rio Tapajós encontra cotas mais elevadas antes de adentrar a planície de inundação.....43

Figura 23. Aspecto da área de observação do P-04 onde ocorrem termiteiros ativos de tamanho médio e pequeno, na unidade de mapeamento PVAd.....44

Figura 24. Pastagem degradada no P-05 sobre Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura média/argilosa da unidade de mapeamento PVAd. Notar que a trilha feita pelo gado contribui para acelerar o processo erosivo.....44

Figura 25. Aspecto de pastagem sobre Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura média/argilosa (PVAd) apresentando intenso processo de sulcamento em consequência do pisoteio concentrado do gado.46

Figura 26. Região Hidrográfica do Alto-Baixo Rio Tapajós.....50

Figura 27. Níveis d'água extremos do rio Tapajós.....56

Figura 28. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.....60

Figura 29. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.....60

Figura 30. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.....60

Figura 31. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.....60

Figura 32. APP do Rio Tapajós e APPs da ADA do Terminal LDC Tapajós.....61

Figura 33. Pontos de Amostragem da Qualidade da Água nas áreas de influência do empreendimento.....66

Figura 34 . Medição in situ de pH (A) e oxigênio dissolvido (B).....68

Figura 35. Coleta de água para análise bacteriológica....68

Figura 36. Coleta de amostras quantitativas de fitoplâncton....69

Figura 37. Coleta de amostras qualitativas de fitoplâncton....70

Figura 38. Coleta de amostras quantitativas de zooplâncton....71

Figura 39. Coleta de zoobentos com draga "Petit ponar"....71

Figura 40. Índice de Qualidade da Água ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso....86

Figura 41. Localização dos poços cadastrados no SIAGAS mais próximos à área do Terminal LDC Tapajó, com as unidades geológicas compondo a imagem de fundo....122

Figura 42. Perfil estratigráfico de um poço aberto na região de Itaituba, com indicação da litologia, unidade geológica e sistemas aquíferos correspondentes (PRIMAZ, 1996)....123

Figura 43 - Perfil de sondagem de um poço construído na região de Itaituba, com indicação da litologia e unidade geológica correspondente. Notar a disposição espacial dos filtros e pré-filtros na Formação Monte Alegre (entre 67 e 45 m), enquanto na Formação Itaituba foi construído apenas tubo cego, de forma que este poço objetivou captar água apenas da Formação Monte Alegre, de natureza confinante....125

Figura 44 - Seção hidrogeológica representativa da região do empreendimento, com indicação da zona de recarga e sentido do fluxo de água subterrânea nos aquíferos confinados. Fonte: adaptado de PRIMAZ, 1996. 126

Figura 45. Indicação do fluxo preferencial de água subterrânea na região do empreendimento, no sentido NNW, tanto para os aquíferos livres como para os aquíferos semiconfinados e confinados....127

Figura 46. Pontos de amostragem e medição de ruídos....129

Figura 47. Emissão de CO no dia 01/11/15....140

Figura 48. Emissão de CO no dia02/11/15....140

Figura 49. Emissão de CO no dia 03/11/15....140

Figura 50. Emissão de CO no dia 04/11/15....140

Figura 51. Emissão de CO no dia 05/11/15....141

Figura 52. Emissão de CO no dia 06/11/15.....141

Figura 53. Emissão de CO no dia 07/11/15.....141

Figura 54. Emissão de CO no dia 08/11/15.....141

Figura 55. Emissão de COVDM no dia 01/11/15.....141

Figura 56. Emissão de COVDM no dia 02/11/15.....141

Figura 57. Emissão de COVDM no dia 03/11/15.....142

Figura 58. Emissão de COVDM no dia 04/11/15.....142

Figura 59. Emissão de COVDM no dia 05/11/15.....142

Figura 60. Emissão de COVDM no dia 06/11/15.....142

Figura 61. Emissão de COVDM no dia 07/11/15.....142

Figura 62. Emissão de COVDM no dia 08/11/15.....142

Figura 63. Emissão de Material Particulado no dia 01/11/15.....143

Figura 64. Emissão de Material Particulado no dia 02/11/15.....143

Figura 65. Emissão de Material Particulado no dia 03/11/15.....143

Figura 66. Emissão de Material Particulado no dia 04/11/15.....143

Figura 67. Emissão de Material Particulado no dia 05/11/15.....144

Figura 68. Emissão de Material Particulado no dia 06/11/15.....144

Figura 69. Emissão de Material Particulado no dia 07/11/15.....144

Figura 70. Emissão de Material Particulado no dia 08/11/15.....144

Figura 71. Distribuição dos Biomas Brasileiros. Fonte: IBGE (2004). O marcador amarelo representa a localização do empreendimento.....145

Figura 72. APP do Rio Tapajós e APPs da ADA do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare Soluções Ambientais Ltda., 2015.....152

Figura 73. Localização da área de estudo em relação às fitofisionomias florestais amazônicas. As áreas pontilhadas representam porções com influência de perturbações antrópicas. 153

Figura 74. Localização e Distância do Terminal LDC Tapajós em relação à sede do município de Rurópolis. Fonte: Ambientare Soluções Ambientais Ltda., 2015 154

Figura 75. Aspecto da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (FOA) na área do empreendimento. 155

Figura 76. Aspecto da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (FOTF) na área do empreendimento. 155

Figura 77. Aspecto da vegetação em regeneração (Capoeiras) (parte inferior da figura) adjacente a remanescentes florestais não desmatados (fundo), mas com algum nível de perturbação. 157

Figura 78. Aspecto das pastagens presentes na ADA do empreendimento próximas a fragmentos florestais antropizados. 158

Figura 79. Aspecto das pastagens com indícios de regeneração florestal (porção inferior da imagem) marcada por adensamentos de Lacre (*Vismia* sp.). 158

Figura 80. Aspecto da vegetação nos charcos ou brejos presentes nas porções mais próximas ao rio Tapajós em depressões e relevo suave. 159

Figura 81. Aspecto geral das formações florestais secundárias iniciais na ADA do empreendimento. 160

Figura 82. Aspecto geral das formações florestais secundárias intermediárias na ADA do empreendimento. 161

Figura 83. Aspecto geral da vegetação secundária intermediária/avançada na ADA do empreendimento. 162

Figura 84. Aspecto geral da vegetação secundária intermediária/avançada na ADA do empreendimento. 162

Figura 85. Dendrograma de Similaridade entre as unidades amostrais (Parcelas) realizadas no levantamento da flora da ADA do empreendimento 236

Figura 86. Dendrograma de Similaridade entre as unidades amostrais (Parcelas) realizadas no levantamento da flora da ADA do empreendimento 237

Figura 87. Localização das estações de amostragem de fauna terrestre e uso do solo nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. 270

Figura 88. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-01 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....270

Figura 89. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-02 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....271

Figura 90. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-03 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....271

Figura 91. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-04 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....271

Figura 92. Fragmento onde foi instalada a estação amostral – EA5 amostrada durante o levantamento da fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....272

Figura 93. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-06 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....272

Figura 94. Aspecto da estação amostral – EA-SA01 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....272

Figura 95. Aspecto da estação amostral – EA-SA02 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....272

Figura 96. Aspecto da estação amostral – EA-SA03 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....273

Figura 97. Aspecto da estação amostral – EA-SA04 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....273

Figura 98. Aspecto da estação amostral – EA-SA05 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....273

Figura 99. Aspecto da estação amostral – EA-SA06 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....273

Figura 100. Aspecto da estação amostral – EA-SA07 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte:: AMBIENTARE, 2014. 273

Figura 101. Aspecto da estação amostral – EA-SA08 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós,, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....273

Figura 102. Localização das estações de amostragem de fauna aquática nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará.....274

Figura 103. Estação de amostragem EAA-01. Fonte: AMBIENTARE, 2015 275

Figura 104. Estação de amostragem EAA-02. Fonte: AMBIENTARE, 2015 275

Figura 105. Estação de amostragem EAA-03. Fonte: AMBIENTARE, 2015 275

Figura 106. Estação de amostragem EAA-04. Fonte: AMBIENTARE, 2015 275

Figura 107. Estação de amostragem EAA-05. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....275

Figura 108. Estação de amostragem EAA-SA01. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....275

Figura 109. Estação de amostragem EAA-SA02. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....276

Figura 110. Estação de amostragem EAA-SA03. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....276

Figura 111. Estação de amostragem EAA-SA04. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....276

Figura 112. Estação de amostragem EAA-SA05. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....276

Figura 113. Estação de amostragem EAA-SA06. Fonte: AMBIENTARE, 2014.....276

Figura 114. Rede espera utilizado na amostragem dos peixes nas cinco estações do Terminal LDC Tapajós....282

Figura 115. Rede de arrasto utilizado na amostragem dos peixes nas cinco estações do Terminal LDC Tapajós. 282

Figura 116. Espécie de peixe (*Moenkhausia lepidura*) considerada dominante durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....298

Figura 117. Espécie de peixe (*Curimata inornata*) considerada dominante durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....298

Figura 118.Indivíduo de *Ageneiosus ucayalensis* registrado na estação EAA3.....305

Figura 119.Indivíduo de *Caenotropus labyrinthicus* registrado na estação EAA3.....305

Figura 120.Indivíduo de *Biotodoma cupido* registrado na estação EAA2.....305

Figura 121.Indivíduo de *Myloplus rubripinnis* registrado na estação EAA3.....305

Figura 122.Indivíduo de *Cichla mirianae* registrado na estação EAA1.....305

Figura 123.Indivíduo de *Cynodon gibbus* registrado na estação EAA2.....305

Figura 124.Indivíduo de *Curimata inornata* registrado na estação EAA2.....305

Figura 125. Indivíduo de *Hemiodus* cf. *microlepis* registrado na estação EAA3.....305

Figura 126. Indivíduo de *Allobates femoralis* registrado na estação EA5.....351

Figura 127. ndivíduo de *Rhinella major* registrado na estação EA4.....351

Figura 128. Indivíduo de *Rhinella marina* registrado na estação EA4.....352

Figura 129. Indivíduo de *Rhinella proboscidea* registrado na estação EA5.....352

Figura 130. Indivíduode *Pristimantis fenestratus* registrado na estação EA5.....352

Figura 131. Indivíduo de *Dendropsophus brevifrons* registrado na estação EA3.....352

Figura 132. Indivíduo de *Iphisa elegans* na estação EA5.....352

Figura 133. Indivíduo de *Chatogekko amazonicus* registrado na estação EA1.....352

Figura 134. Indivíduo de *Gonatodes humeralis* registrado na estação EA1.....353

Figura 135. Indivíduo de *Oxybelis fulgidus* registrado na estação EA1.....353

Figura 136. Indivíduo de *Bothrops atrox* registrado na estação EA6.....353

Figura 137. Observação da avifauna com auxilio de binóculos.....359

Figura 138. Montagem das redes de neblina na estação EA3.....360

Figura 139. Indivíduo capturado nas redes de neblina na estação EA3.....360

Figura 140. Biometria de Indivíduo capturado nas redes de neblina na estação EA3.....360

Figura 141. Indivíduo macho de cabeça-encarnada (*Ceratopipra rubrocapilla*) registrado na estação EA1.....418

Figura 142. Indivíduo de choquinha-de-olho-branco (*Epinecrophylla leucophthalma*) registrado na estação EA1. 418

Figura 143. Indivíduo de arapaçu-bico-de-cunha (*Glyphorynchus spirurus*) registrado na estação EA1.....418

Figura 144. Indivíduo fêmea de rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*) registrado na estação EA1.....418

Figura 145. ndivíduo macho de rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*) registrado na estação EA5.....418

Figura 146. Indivíduo fêmea de formigueiro-de-cauda-baia (*Sciaphylax pallens*) registrado na estação EA1...418

Figura 147. Indivíduos de cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*) registrado na estação EA5.....419

Figura 148.Indivíduo de formigueiro-de-cara-preta (*Myrmoborus myotherinus*) registrado na estação EA5...419

Figura 149.Indivíduo de garrinchão-coraia (*Pheugopedius coraya*) registrado na estação EA5.....419

Figura 150.Indivíduo de garrinchão-de-barriga-vermelha (*Cantorchilus leucotis*) registrado na estação EA6...419

Figura 151.Indivíduo de rendeira (*Manacus manacus*) registrado na estação EA6.....419

Figura 152.Indivíduobico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*) registrado na estação EA6.....419

Figura 153.Indivíduo de pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) registrado na estação EA6.....420

Figura 154.Indivíduo de cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*) registrado na estação EA5.....420

Figura 155.Indivíduo gaturamo-verdadeiro (*Euphonia violacea*) registrado na estação EA6.....420

Figura 156.Indivíduo de cigana (*Opisthocomus hoazin*) registrado na estação EA6.....420

Figura 157. Indivíduo de andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer)* registrado na estação EA6.....420

Figura 158.Indivíduo de Socozinho (*Butorides striata*) registrado na estação EA-SA5.....420

Figura 159. Armadilha do tipo Tomahawk instalada durante o levantamento de pequenos mamíferos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....428

Figura 160. Armadilha do tipo Sherman instalada durante o levantamento de pequenos mamíferos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....428

Figura 161. Armadilha de interceptação e queda utilizada durante o levantamento de pequenos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, maio de 2015.....429

Figura 162. Cabassous unicinctus em pitfall utilizada durante o levantamento de pequenos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, maio de 2015.....429

Figura 163. Armadilha fotográfica utilizada durante o levantamento de mamíferos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, maio de 2015.....429

Figura 164. *Dasyprocta* sp. fotografado durante o levantamento mamíferos, na área de influência do Terminal LDC Tapajós,maio de 2015.....429

Figura 165. Bovino, *Bos indicus* registrado na estação EA2.....452

Figura 166. Porco doméstico, *Sus* spp. registrado na estação EA2.....452

Figura 167. Indivíduos de *Tamandua tetradactyla* registrado na estação EA5.....452

Figura 168.Indivíduos de *Cabassous unicinctus* registrado na estação EA03.....452

Figura 169. Indivíduos de *Saimiri sciureus* registrado na estação EA4.....453

Figura 170. Indivíduo de *Didelphis marsupialis* registrado na estação EA2.....453

Figura 171. Indivíduos de *Thyroptera lavali* registrado na estação EA5, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....475

Figura 172. Indivíduos de *Thyroptera lavali* fotografado em laboratório de campo, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....475

Figura 173. Morcego capturado por de rede de neblina, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....477

Figura 174. Indivíduo de *Dermanura cinerea* registrado na estação EA5, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....477

Figura 175. Indivíduo de *Artibeus lituratus* registrado na estação EA6, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....477

Figura 176. Indivíduo de *Artibeus obscurus* registrado na estação EA1, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 477

Figura 177. Indivíduo de *Sturnira lilium* registrado na estação EA5, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 477

Figura 178. Indivíduo de *Uroderma bilobatum* registrado na estação EA2, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 477

Figura 179. Variação demográfica de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra entre os anos de 2007 e 2013 (IBGE, 2014) 496

Figura 180. Mapa em escala da distribuição espacial da Taxa de Incidência Média (TIM) para os casos de Leishmaniose Visceral entre os anos de 2007 e 2012 para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN, 2014. 497

Figura 181. Mapa em escala da distribuição espacial da Taxa de Incidência Média (TIM) para os casos de Leishmaniose Tegumentar Americana entre os anos de 2007 e 2012 para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra, SINAN, 2014 499

Figura 182 Mapa em escala da distribuição espacial da Taxa de Incidência Média (TIM) para os casos de Dengue, entre os anos de 2007 e 2012, para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN, 2014 500

Figura 183. Localização do empreendimento. Fonte: Ambientare, 2015 503

Figura 184. Extensão da área de estudos. Fonte: Ambientare, 2015 506

Figura 185. Índice de referência do IDH-M Fonte: PNUD, 2015 513

Figura 186. Zona Portuária no município de Rurópolis 520

Figura 187. Cachoeira Seca 537

Figura 188. Cavernas no Rio Cupari, próximo a Rurópolis 537

Figura 189. Praça em Rurópolis. 538

Figura 190. Parque Infantil situado na Praça de Rurópolis. 538

Figura 191. Monumento ao Seresteiro da orla de Itaituba. 539

Figura 192. Estátua do fundador da cidade Tenente Coronel Joaquim Caetano Correia. Praça do Fundador..539

Figura 193. Igreja Nossa Senhora de Sant'ana em Itaituba.....540

Figura 194. Praça de lazer em Itaituba.....541

Figura 195. Praia do Sapo (Itaituba).....541

Figura 196. Praia de água doce em Itaituba.....541

Figura 197. Vista da orla de Itaituba.....541

Figura 198. Localização das terras indígenas com relação à AII. Fonte: FUNAI/INCRA, 2015.....544

Figura 199. Localização de territórios quilombolas com relação à AII. Fonte: FUNAI/INCRA, 2014.....548

Figura 200. Distribuição dos Assentamentos nos municípios da AII. Fonte: Ambientare, 2015.....550

Figura 201. Sistema de distribuição de energia da CELPA.....553

Figura 202. Sistema viário local em Itaituba.....557

Figura 203. Sistema viário local em Rurópolis.....557

Figura 204. Casa de madeira comumente presente nas áreas de consolidação urbana dos municípios analisados.
.....566

Figura 205. Cacimba localizada na região da AID.....568

Figura 206. Ausência de esgotamento sanitário na sede municipal de Itaituba.....568

Figura 207. Banheiro externo na comunidade localizada na AID.....568

Figura 208. Gerador de energia elétrica movido à diesel.....569

Figura 209. Trevo entre as rodovias BR-163 e BR-230.....570

Figura 210. Trecho não pavimentado da rodovia BR-230 (Transamazônica).....570

Figura 211. Via não pavimentada com processo erosivo nas laterais.....570

Figura 212. Perfil de elevação do acesso.....571

Figura 213. Processo erosivo na margem de corpo hídrico. Fonte: Ambientare, 2015.....571

Figura 214. Processo erosivo em área com declive acentuado. Fonte: Ambientare, 2015.....571

Figura 215. Status da vegetação na área de estudo e ao longo das margens do acesso. Fonte: Ambientare, 2015 572

Figura 216. Área destinada à agropecuária. Fonte: Ambientare, 2015.....572

Figura 217. Edificação em São Raimundo, com baixo padrão construtivo. Fonte: AMBIENTARE, 2015.....572

Figura 218. Processo erosivo localizado próximo à comunidade. Fonte: Ambientare, 2015.....573

Figura 219. Escola de ensino fundamental da comunidade. Fonte: Ambientare, 2015.....573

Figura 220. Estrutura portuária de Mirituba. Fonte: Ambientare, 2015.....574

Figura 221. Barco/Balsa utilizada no transporte de produtos e pessoas. Fonte: Ambientare, 2014.....574

Figura 222. Escola fundamental de São Raimundo.....575

Figura 223. Situação vegetacional presente na área de estudos. Fonte: Ambientare, 2015.....577

Figura 224. Uso do Solo AID (Meio Físico e Biótico). Fonte: Ambientare, 2015.....578

Figura 225. Vista do local de instalação do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.....579

Figura 226. Travessia bovina em vicinais da região. Fonte: Ambientare, 2015.....580

Figura 227. Área de desmate com o uso associado de pastagem. Fonte: Ambientare, 2015.....580

Figura 228. Localização de áreas de pesca ao longo da margem direita do Tapajós entre o distrito de Mirituba e a Comunidade de Livramento. Fonte: Ambientare, 2015.....581

Figura 229. Pontos de pesca localizados no entorno da Terminal LDC Tapajós.....582

Figura 230. Redes de pesca utilizadas na execução da atividade nas margens do rio Tapajós.....583

Figura 231. Colocação de malhadeiras perpendiculares à margem do rio Tapajós e preparação e colocação de espinhel.....584

Figura 232. Tipos de embarcações utilizadas por pecadores, desde canoas com propulsão a remo, até embarcações de madeira motorizadas e de maior porte.....584

Figura 233. Filhote. Fonte: Ambientare, 2015.....585

Figura 234. Tucunaré. Fonte: Ambientare, 2015. 585

Figura 235. Pacu. Fonte: Ambientare, 2015. 586

Figura 236. Piau ou aracu. Fonte: Ambientare, 2015. 586

Figura 237. Acondicionamento, formas e locais de distribuição do pescado. Fonte: Ambientare, 2015. 587

Figura 238. Localização das comunidades abordadas na pesquisa de percepção. Fonte: Ambientare, 2015 589

Figura 239. Localização dos sítios arqueológicos ruropolenses em relação ao Terminal LDC Tapajós, cujas coordenadas UTM são conhecidas 602

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Pontos de amostragem de campo em março de 2015..... 2

Tabela 2. Informações da localização da estação meteorológica analisada apresentada em SIRGAS 2000..... 6

Tabela 3. Área em hectares e percentual de área em relação a AII das unidades litoestratigráficas presentes na Área de Influência Indireta do empreendimento..... 13

Tabela 4. Quantitativos geológicos da AID do empreendimento..... 15

Tabela 5. Caracterização geológica da ADA do empreendimento..... 16

Tabela 6. Processos minerários cadastrados no DNPM presentes na AII e na AID..... 16

Tabela 7. Processos minerários cadastrados no DNPM interceptados pela ADA..... 17

Tabela 8. Características dos compartimentos geotécnicos da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento..... 20

Tabela 9. Quantitativos das unidades geomorfologicas da AII do empreendimento..... 29

Tabela 10. Quantitativo das unidades geomorfológicas da AID do empreendimento..... 31

Tabela 11. Quantitativo das unidades geomorfológicas da ADA do empreendimento..... 31

Tabela 12. Pontos de observação de campo para pedologia..... 36

Tabela 13. Quantitativos das classes pedológicas inseridas na AII do empreendimento..... 37

Tabela 14. Caracterização Morfológica..... 38

Tabela 15. Quantitativos das classes pedológicas inseridas na AID do empreendimento..... 39

Tabela 16. Caracterização Morfológica..... 40

Tabela 17. Quantitativos das classes pedologicas inseridas na ADA do empreendimento..... 41

Tabela 18. Caracterização Morfológica..... 43

Tabela 19. Determinação dos graus de susceptibilidade a erosão na AID e AII da Terminal LDC Dreyfus..... 45

Tabela 20. Quantitativos das classes de susceptibilidade a erosão presentes na AII do empreendimento..... 46

Tabela 21. Quantitativo das classes de susceptibilidade a erosão presentes na AID do empreendimento.....47

Tabela 22. Quantitativo das classes de suscetibidade a erosao presentes na ADA do empreendimento.....47

Tabela 23. Tipos de problemas relacionados aos taludes, formas de sua ocorrência e as principais causas responsáveis pelo ocorrido.....47

Tabela 24. Produtividade Hídrica (L/s/km²) do rio Tapajós entre o período de 1968 a 2010.....53

Tabela 25. Vazão Média Mensal (m³/s) do rio Tapajós entre o período de 1968 a 2010.....54

Tabela 26 - Níveis d'água no rio Tapajós.....56

Tabela 27. Ponto P1. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas N = 9.528.076,00 m; E = 616.170,00 m.....57

Tabela 28. Ponto P2. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas: N = 9.527.834,00 m e E = 616.330,00 m.....57

Tabela 29. Ponto P3. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas: N = 9.527.600,00 m; E = 616.484,00 m.....58

Tabela 30. Ponto P4. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas: N = 9.527.583,90 m; E= 616.493,90 m.....58

Tabela 31. Parâmetros Morfométricos das Sub e Microbacias Hidrográficas da Área Diretamente Afetada.....61

Tabela 32. Parâmetros Morfométricos das Sub e Microbacias da Área Diretamente Afetada.....62

Tabela 33. Estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós.....65

Tabela 34. Método de preservação e análises laboratoriais de variáveis físico-químicas e bacteriológicas da água.....67

Tabela 35. Limites máximos permitidos (LMP) segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 para os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados para as águas superficiais de Classe 2. *Limite mínimo permitido.....72

Tabela 36. Peso específico (wi) dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos selecionados para a elaboração do IQA.....73

Tabela 37. Classificação da qualidade das águas conforme valores de IQA calculados.....74

Tabela 38. Resultados obtidos a partir da análise dos parâmetros físico-químicos ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso. LMP= Limite máximo permitido para a Classe 2, conforme a Resolução CONAMA n° 357/2005. 76

Tabela 39. Razão DBO/DQO, biodegradabilidade da matéria orgânica e respectivos tipos de tratamento indicados. 81

Tabela 40. Índice de Qualidade da Água ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso. 87

Tabela 41. Listagem taxonômica dos organismos fitoplanctônicos com as respectivas densidades totais, índices de diversidade e equitabilidade ao longo das estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuv 88

Tabela 42. Listagem taxonômica da comunidade fitoplânctônica registrada ao longo da bacia hidrográfica do rio Tapajós. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012); 3= AMBIENTARE & HIDROVIAS DO BRASIL (2012); 4= AMBIENTARE & CIANPORT (2012); 5= BRANDT (2011) 92

Tabela 43. Listagem taxonômica dos organismos zooplanctônicos com as respectivas densidades totais, índices de diversidade e equitabilidade das estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso. O "X" 103

Tabela 44. Listagem taxonômica do zooplâncton registrado nos dados primários e secundários. Legenda: Fonte: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c); 3= AMBIENTARE (2012a); 4= AMBIENTARE (2012b); 5= BRANDT (2011). 106

Tabela 45. Riqueza taxonômica, densidade total (ind/m2), e índices de diversidade (Shannon-Wiener) e equitabilidade (Pielou) das comunidades zoobentônicas ao longo das estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015 113

Tabela 46. Listagem taxonômica dos organismos zoobentônicos registrados nos dados primários e secundários. Fonte: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c); 3= AMBIENTARE (2012a); 4= AMBIENTARE (2012b); 5= BRANDT (2011). 114

Tabela 47. Classificação da qualidade das águas de acordo com a pontuação no índice BMWP (CETEC, 1998). 119

Tabela 48. Descrição das áreas dos pontos de amostragem e medição de ruídos 130

Tabela 49. Resultados das medições dos níveis de ruído no período diurno.....133

Tabela 50. Resultados das medições dos níveis de ruído no período noturno.....133

Tabela 51. Interferências sonoras ocorrentes durante as medições.....133

Tabela 52. Nível de critério de avaliação NCA diurno e noturno para ambientes externos, e os Pontos de Ruídos correspondentes.....134

Tabela 53. Lista das Unidades de Conservação próximas ao Terminal LDC Tapajós. Fonte: MMA,2015, SEMA-PA, 2015, ICMBio, 2014 e ICMBio,2010 149

Tabela 54. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira próximas ao Terminal LDC Tapajós. Legenda: (AP) Área Prioritária. Fonte: MMA, 2007 e Ambientare Soluções em Meio Ambiente, 2015.....151

Tabela 55. Descrição das Áreas de Preservação Permanentes inseridas Área diretamente Afetada (ADA) do Terminal LDC Tapajós.....151

Tabela 56. Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.....155

Tabela 57. Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.....156

Tabela 58. Classes de uso do solo Identificadas na ADA do empreendimento.....156

Tabela 59. Unidades Amostrais (Parcelas) utilizadas para a amostragem da flora na ADA do empreendimento. 166

Tabela 60. Lista das espécies identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos Identificados; (GE): Grupo Ecológico; (P): Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax; (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera. Status de Conservação: (Least Concern): Pouco Preocupante; (Lower Risk): Baixo Risco; (Endangered): Ameaçada. 173

Tabela 61. Lista das famílias identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos identificados.....184

Tabela 62. Lista das espécies identificadas na ADA do empreendimento no Estrato Floresta Ombrófila Densa Aluvia/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Legenda: (N) Número de indivíduos identificados. *Parcelas: representa em quais parcelas as espécies foram identificadas.....185

Tabela 63. Lista das espécies identificadas na ADA do empreendimento no Estrato Floresta Ombrófila Densa Aluvia/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Legenda: (N) Número de indivíduos identificados. *Parcelas: representa em quais parcelas as espécies foram identificadas.....190

Tabela 64. Lista das espécies florestais protegidas para a Amazônia e Estado do Pará. Legenda: ADA – Área Diretamente Afetada pelo empreendimento; n/i – Espécie não encontrada na ADA. As colunas em verde representam qual referencial normativo abrange a espécie considerada protegida.....196

Tabela 65. Espécies ameaçadas de extinção de acordo com os diplomas legais e conservacionistas e sua comparação com as espécies identificadas na ADA do empreendimento. Status de Conservação: (Least Concern): Pouco Preocupante; (Lower Risk): Baixo Risco; (Endangered): Ameaçada; (Vulnerable): Vulnerável; (Conservation Dependent): Dependente de ações de conservação; (Near Threatened): Quase ameaçada. CITES - Anexo III. Grupo ecológico: S: espécie secundária; C: espécie clímax. (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera.....198

Tabela 66. Lista das espécies consideradas localmente raras para a ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos Identificados; (U) Número de parcelas onde a espécie foi identificada; (DA): Densidade Absoluta (ind./ha).....199

Tabela 67. Lista das espécies consideradas localmente raras para a ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos Identificados; (U) Número de parcelas onde a espécie foi identificada; (DA): Densidade Absoluta (ind./ha).....200

Tabela 68. Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais encontradas na ADA do empreendimento para o Estrato 1 – FOD Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Legenda: (FA): Frequência Absoluta; (FR): Frequência Relativa; (DA): Densidade Absoluta; (DR): Densidade Relativa; (DoA): Dominância Absoluta; (DoR): Dominância Relativa; (IVI): Índice de Valor de Importância; (VC): Valor de Cobertura; (N): Número de Indivíduos identificados; (U): Número de Parcelas em que a espécie foi identificada.....202

Tabela 69. Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais encontradas na ADA do empreendimento para o Estrato 2 – FOD Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Legenda: (FA): Frequência

Absoluta; (FR): Frequência Relativa; (DA): Densidade Absoluta; (DR): Densidade Relativa; (DoA): Dominância Absoluta; (DoR): Dominância Relativa; (IVI): Índice de Valor de Importância; (VC): Valor de Cobertura; (N): Número de Indivíduos identificados; (U): Número de Parcelas em que a espécie foi identificada.....207

Tabela 70. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.....214

Tabela 71. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.....219

Tabela 72. Distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.....225

Tabela 73. Distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.....230

Tabela 74. Diversidade e Equabilidade das espécies encontradas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de indivíduos identificados; (S): Riqueza de espécies nas parcelas; (H'): Índice de Diversidade de Shannon-Wienner; (J): Índice de Equitabilidade de Pielou; (QM): Quociente de mistura de Jentsch.....235

Tabela 75. Diversidade e Equabilidade das espécies encontradas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de indivíduos identificados; (S): Riqueza de espécies nas parcelas; (H'): Índice de Diversidade de Shannon-Wienner; (J): Índice de Equitabilidade de Pielou; (QM): Quociente de mistura de Jentsch.....236

Tabela 76. Distribuição das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (Ui): Número de parcelas em que a espécie foi identificada; (IGA): Índice de Agregação de MacGuinnes; (Ki): Índice de Fracker e Brischle; (Pi): Índice de Payandeh.....239

Tabela 77. Distribuição das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (Ui): Número de parcelas em que a espécie foi identificada; (IGA): Índice de Agregação de MacGuinnes; (Ki): Índice de Fracker e Brischle; (Pi): Índice de Payandeh.....243

Tabela 78. Estratificação Vertical e Posição Sociológica das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.....249

Tabela 79. Estratificação Vertical e Posição Sociológica das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.....254

Tabela 80. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) para a modelagem do aporte de novas espécies em função do aumento da amostragem no Estrato 1 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Legenda: SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrado Médio; F calc: Valor de F calculado para a regressão; F crítico: Estatística de Distribuição da Tabela F (α=95%) calculada para a regressão; Stat t: Valor de t calculado para a regressão; Valor-P: Probabilidade estatística do teste.....258

Tabela 81. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) para a modelagem do aporte de novas espécies em função do aumento da amostragem no Estrato 2 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Legenda: SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrado Médio; F calc: Valor de F calculado para a regressão; F crítico: Estatística de Distribuição da Tabela F (α=95%) calculada para a regressão; Stat t: Valor de t calculado para a regressão. Valor-P: Probabilidade estatística do teste.....260

Tabela 82. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) para a modelagem do aporte de novas espécies em função do aumento da amostragem total. Legenda: SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrado Médio; F calc: Valor de F calculado para a regressão; F crítico: Estatística de Distribuição da Tabela F (α=95%) calculada para a regressão; Stat t: Valor de t calculado para a regressão. Valor-P: Probabilidade estatística do teste.....260

Tabela 83. Localização e fitofisionomias das estações de amostragem para fauna terrestre na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Legenda: Long. (X) = Longitude, Lat.(Y) = latitude; FOTF: Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme; FOA: Floresta Ombrófila Densa Aluvial. *Vegetação do entorno da praia.....269

Tabela 84.Localização das estações de amostragem para fauna aquática na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Legenda: Long. (X) = Longitude, Lat.(Y) = latitude.....274

Tabela 85. Estações de amostragem, período de realização e sazonalidade das campanhas de campo por grupo faunístico para o Diagnóstico Ambiental nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, munípio de Rurópolis, Pará.....277

Tabela 86. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a Ictiofauna da Área de Influência Indireta (AII) e regiões próximas da Área de Influência Direta (AID) do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. Legenda: RE - Rede de espera, RA - Rede de arrasto, TA - Tarrafa, PU - Puçá, AZ - Anzol, EP - Entrevista com pescadores.....279

Tabela 87.Apetrechos e esforço amostral utilizado em cada estação de amostragem durante as campanhas de levantamento da Ictiofauna nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará.....280

Tabela 88.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015. Legenda: Estações de Amostragem Aquáticas: EAA1, EAA2, EAA3, EAA4, EAA5, SA - Santarenzinho. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 – AMBIENTARE 2012a, 2 - AMBIENTARE 2012b, 3 - AMBIENTARE 2014. Métodos de registro: RE – Rede de espera; RA - Rede de arrasto; TA – Tarrafa; AZ – Anzol de galho; PE – Peneira. Categorias de ameaça: MPEG (2015), MMA (2014); IUCN (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; CITES (UNEP-WCMC, 2015): Apêndices I, II III. Ocorrência: AD = Ampla distribuição; BA – Bacia Amazônica; RT - Rio Tapajós. Hábitos: AR = Arborícola; AS – Semiaquático; SC – Escansorial; SF – Semifossorial; TE – Terrestre. Dieta: CA – Carnívoro; ON – Onívoro; HE – Herbívoro; PI – Piscívoro; IN – Insetívoro;.DE - Detritívoros; PE - Perifitívoro; HM - Hematófago. 288

Tabela 89. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 298

Tabela 90.Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015..... 302

Tabela 91. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015..... 303

Tabela 92. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a Herpetofauna da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. EIA – Estudo de Impacto Ambiental; PALT – Procura Ativa Limitada por Tempo; Zona UTM das coordenadas– 21M. 309

Tabela 93.Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostral durante o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. 310

Tabela 94. Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Os dados primários foram obtidos durante a campanha de campo, realizada em maio de 2015..... 318

Tabela 95.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância de Berger-Parker (D) de anfíbios por estação de amostragem registradas na campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.....335

Tabela 96. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância de Berger-Parker (D) de répteis por estação de amostragem registradas na campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.....335

Tabela 97. Número de espécies de anfíbios exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) obtidas para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.....338

Tabela 98.Número de espécies de répteis exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) obtidas para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.....340

Tabela 99.Esforço e sucesso de captura (registro) de anfíbios por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....347

Tabela 100.Esforço e sucesso de captura (registro) de répteis por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....348

Tabela 101.Lista das espécies registradas por dados primários ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho.....349

Tabela 102.Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar aOrnitofauna da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.....357

Tabela 103. Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem do levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.....357

Tabela 104.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015.....365

Tabela 105.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 404

Tabela 106.Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....407

Tabela 107.Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....410

Tabela 108. Lista das espécies registradas por dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC-Santarenzinho) ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015, considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho.....412

Tabela 109.Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar os mamíferos não voadores da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. *Métodos: LT = Armadilhas de captura viva (Live traps); AIQ = Armadilhas de interceptação e queda; BAT = Busca ativa em transecto; AF = Armadilhas fotográficas. Esforço amostral: A*N = Armadilhas*noite; H = Horas.....424

Tabela 110. Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem durante as campanhas de levantamento de mamíferos não voadores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará.....427

Tabela 111.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com

as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015.....435

Tabela 112.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....440

Tabela 113. Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 442

Tabela 114. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....447

Tabela 115.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários que encontram-se ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho. Legenda: Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 – George et al., (1988); 2 Pimenta (2005); 3 MPEG (2012); 4 – Ambientare ETC HBSA (2012); 5- Ambientare ETC ITAITUBA (2012); 6 - Ambientare ETC CARGIL (2013). Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; IUCN (2015): LC – preocupação menor, EN = em perigo, VU = vulnerável, CR = criticamente em perigo e NC = Não consta; CITES (2013): Apêndices I, II e III. Ocorrência: E – Endêmico; GE – Generalista; CO - Comum.....448

Tabela 116.Lista das espécies registradas por dados primários ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho. Legenda: Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4. Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; IUCN (2015): LC – preocupação

menor, EN = em perigo, VU = vulnerável, CR = criticamente em perigo e NC = Não consta; CITES (2013): Apêndices I, II e III. Ocorrência: E – Endêmico. 449

Tabela 117. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar os Quirópteros da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015 455

Tabela 118.Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem do levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. 456

Tabela 119.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento de Quirópteros nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (UNEP-WCMC, 2015). 464

Tabela 120.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 469

Tabela 121. Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 471

Tabela 122. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 473

Tabela 123. Número de capturas, esforço e sucesso de captura (nº de capturas / esforço) pelo método de amostragem de rede de neblina em cada estação de amostragem do levantamento de quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 474

Tabela 124. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a fauna de insetos da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015 480

Tabela 125. Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem do levantamento de insetos vetores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015 481

Tabela 126. Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento de insetos vetores registrados nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo

com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015.....486

Tabela 127. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D%) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento de insetos vetores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....489

Tabela 128 Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários (Terminal LDC Tapajós + ETC Santarenzinho) e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento de insetos vetores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....492

Tabela 129. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento de insetos vetores na área de influência do Terminal LDC Tapajós em maio de 2015.....495

Tabela 130. População da AII por local da moradia.....507

Tabela 131. Taxa geométrica de crescimento anual da população total, urbana e rural.....508

Tabela 132. Zoneamento do município de Itaituba.....518

Tabela 133. Zoneamento do município de Rurópolis.....519

Tabela 134. Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, por condição do produtor em relação às terras, ano 2006.....523

Tabela 135. Distribuição dos estabelecimentos agropecuários de acordo com grupos de área total. Ano 2006.....525

Tabela 136. Participação dos grandes setores de atividade no valor adicionado total, PIB e PIB p*er capita* em 2012.....525

Tabela 137. Área Plantada com lavoura temporária por município.....528

Tabela 138. Área destinada à colheita com lavoura permanente.....528

Tabela 139. Quantidade Produzida na Extração Vegetal por Tipo de Produto Extrativo.....529

Tabela 140. Efetivo de rebanho por tipo e porcentagem em relação ao Estado do Pará (PA), 2011.....529

Tabela 141. Produção de origem animal por tipo de produto....530

Tabela 142. Indústrias locais, pessoal ocupado total e assalariado, salários e outras remunerações e salário médio mensal, ano 2011....531

Tabela 143. Empresas e outras organizações por seção da classificação de atividades (CNAE 2.0), ano 2010...532

Tabela 144. Pessoas de 10 anos ou mais de idade por condição de atividade, 2010....533

Tabela 145. Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por seção de atividade do trabalho principal. Ano 2010....533

Tabela 146. Flutuação do Emprego Formal por Setor de Atividade. Ano 2012....534

Tabela 147. Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade. Ano 2010....535

Tabela 148. Porcentagem da renda apropriada por estratos da população....535

Tabela 149. Transferências constitucionais (R$ 1.000,00), ano 2010....536

Tabela 150. Evolução da população indígena no território Praia do Índio....545

Tabela 151. Evolução da população indígena no território Praia do Mangue....546

Tabela 152. Assentamentos nos municípios de Itaituba e Rurópolis....550

Tabela 153. Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água, ano 2010....551

Tabela 154. Domicílios particulares permanentes por destino do lixo, ano 2010....552

Tabela 155. Fatias do mercado atendidas pela CELPA....554

Tabela 156. Consumidores de energia....554

Tabela 157. Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica. Resultados Preliminares do Universo. Ano 2010....554

Tabela 158. Número de consumidores e consumo de energia elétrica por classes de consumo, ano 2011....554

Tabela 159. Domicílios particulares permanentes, por situação, média de moradores e condição de ocupação. Ano 2010....556

Tabela 160. Matrícula inicial por dependência administrativa e nível de ensino. Ano 2011....558

Tabela 161. Pessoas de 10 anos ou mais, total, alfabetizadas, taxa de alfabetização por sexo, 2010....558

Tabela 162. Unidades públicas de saúde e serviços prestados pelo SUS, segundo tipo de estabelecimento, ano 2009. 559

Tabela 163. Número de leitos por 1.000 habitantes existentes e do SUS, ano 2009 560

Tabela 164. Coeficiente de mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) 560

Tabela 165. Distribuição (%) das Internações por Grupo de Causas (CID10), por município, 2009 560

Tabela 166. Número de Crimes Contra a Pessoa, Patrimônio e Crimes Violentos 562

Tabela 167. Síntese dos programas, ações e pessoas destinatárias de ações de Assistência Social. Posição Dezembro de 2012 564

Tabela 168. Uso e ocupação das áreas circunvizinhas àquelas destinadas à intervenção física 578

Tabela 169. Principais impactos positivos associados 595

Tabela 170. Principais impactos negativos associados. 597

Tabela 171. Sítios e ocorrências arqueológicos registrados no CNSA para o município de Rurópolis/PA 599

Tabela 172. Sítios e ocorrências arqueológicas identificados em Rurópolis/PA que não constam no CNSA/IPHAN 600

Tabela 173. Sítios arqueológicos não cadastrados no CNSA/IPHAN descobertos pela Inside Consultoria Científica em 2013 nas áreas de influência das ETC Santarenzinho 600

Tabela 174. Sítios rupestres identificados em Rurópolis/PA que não constam no CNSA/IPHAN 600

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Gráfico termopluviométrico para estação de Itaituba/PA. Fonte: INMET, 2015..... 8

Gráfico 2. Umidade Relativa do Ar para a estação de Itaituba. Fonte: INMET, 2015..... 9

Gráfico 3. Insolação Total para a estação de Itaituba. Fonte: INMET, 2015..... 9

Gráfico 4. Nebulosidade Média para estação de Itaituba. Fonte: INMET, 2015..... 9

Gráfico 5. Velocidade do Vento Média de Itaituba considerando a série temporal de 30 anos. Fonte: INMET, 2015..... 11

Gráfico 6. Histograma de Vazões. Rio Tapajós em Barra do São Manuel..... 55

Gráfico 7. Histograma de Vazões - Rio Tapajós no Eixo São Luiz do Tapajós..... 55

Gráfico 8. Extrato de balanço hídrico para estação de Itaituba/PA. Fonte: INMET, 2015..... 59

Gráfico 9. Balanço Hídrico para estação de Itatituba/PA. Fonte: INMET, 2015..... 59

Gráfico 10. Variação dos valores de pH ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso..... 78

Gráfico 11 -Variação das concentrações de oxigênio dissolvido ao longo estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso..... 80

Gráfico 12 -Variação das concentrações de ferro solúvel ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso..... 82

Gráfico 13. Variação das concentrações de fósforo total (mg/L) ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso..... 83

Gráfico 14. Variação dos valores de turbidez (UNT) ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de abril de 2015, período chuvoso..... 85

Gráfico 15. Variação da riqueza taxonômica das comunidades fitoplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso..... 99

Gráfico 16. Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica registrada nos dados primários e secundários. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c); 3= AMBIENTARE (2012a); 4= AMBIENTARE (2012b); 5= BRANDT (2011)..... 99

Gráfico 17. Variação da densidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....100

Gráfico 18. Densidade média da comunidade fitoplanctônica registrada nos dados primários e secundários. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c).....100

Gráfico 19. Relação entre densidades das cianobactérias e do fitoplâncton total ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....101

Gráfico 20. Distribuição dos grupos fitoplanctônicos mais abundantes ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....101

Gráfico 21. Variação dos índices de diversidade e equitabilidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....102

Gráfico 22. Variação da riqueza taxonômica das comunidades zooplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....110

Gráfico 23. Riqueza de táxons da comunidade zooplanctônica encontrada nos diferentes estudos analisados. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012a); 3= AMBIENTARE (2012b); 4= AMBIENTARE (2012c); 5= BRANDT (2011).....110

Gráfico 24. Variação da densidade das comunidades zooplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....111

Gráfico 25. Densidade média da comunidade zooplanctônica ao longo dos períodos amostrados. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012).....111

Gráfico 26. - Distribuição dos grupos zooplanctônicos mais abundantes ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....112

Gráfico 27. Variação dos índices de diversidade e equitabilidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....113

Gráfico 28. Variação da riqueza taxonômica das comunidades zoobentônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....116

Gráfico 29. Riqueza dos grupos zoobentônicos nos dados primários e secundários. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012); 3= AMBIENTARE & HIDROVIAS DO BRASIL (2012); 4= AMBIENTARE & CIANPORT (2012); 5= BRANDT (2011).....116

Gráfico 30. Variação da densidade das comunidades zoobentônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....117

Gráfico 31. Distribuição dos grupos zoobentônicos mais abundantes ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....117

Gráfico 32. Variação do índice EPT e Resistentes ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós.....118

Gráfico 33. Variação dos índices de diversidade e equitabilidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.....119

Gráfico 34. Classificação dos pontos de amostragem de acordo com o índice biótico BMWP.....120

Gráfico 35. - Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, no período diurno, comparados ao nível permitido (NCA) estabelecido pela Norma NBR-10.151. A linha vermelha representa o NCA para cada ponto. 135

Gráfico 36. Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, no período noturno, comparados ao nível permitido (NCA) estabelecido pela Norma NBR-10.151. A linha vermelha representa o NCA para cada ponto. 135

Gráfico 37. Número de indivíduos identificados nas 10 espécies mais representativas na ADA do empreendimento.....187

Gráfico 38. Número de indivíduos identificados nas 10 famílias mais representativas na ADA do empreendimento.....188

Gráfico 39. Gráfico da distribuição do grupo ecológico das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.....189

Gráfico 40. Gráfico da distribuição do Hábito das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. 189

Gráfico 41. Número de indivíduos identificados nas 10 espécies mais representativas na ADA do empreendimento.....194

Gráfico 42. Número de indivíduos identificados nas 10 famílias mais representativas na ADA do empreendimento.....194

Gráfico 43. Gráfico da distribuição do grupo ecológico das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.....196

Gráfico 44. Gráfico da distribuição do Hábito das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. 196

Gráfico 45. Distribuição do Índice de Valor de Importância (IVI) entre as 10 espécies mais importantes identificadas na ADA do empreendimento.....206

Gráfico 46. Distribuição do Índice de Valor de Importância (IVI) entre as 10 espécies mais importantes identificadas na ADA do empreendimento.....213

Gráfico 47. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.....213

Gráfico 48. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.....218

Gráfico 49. Distribuição da Área Basal (m^2) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.....224

Gráfico 50. Distribuição da Área Basal (m^2) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.....229

Gráfico 51. Distribuição do número de indivíduos amostrados nos estratos florestais identificados para a ADA do empreendimento.....247

Gráfico 52. Distribuição do número de indivíduos amostrados nos estratos florestais identificados para a ADA do empreendimento.....252

Gráfico 53. Curva Espécie-Área para a amostragem no Estrato 1 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Os intervalos na curva de acumulação (linhas pretas) representam o erro padrão das estimativas. Equação da reta: y = y = 5,6293x + 27,285; R^2 = 0,9598.....258

Gráfico 54. Curva Espécie-Área para a amostragem no Estrato 2 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Os intervalos na curva de acumulação (linhas pretas) representam o erro padrão das estimativas. Equação da reta y = 8,9935x + 44,49; R^2 = 0,9423.....259

Gráfico 55. Curva Espécie-Área para a amostragem Total. Os intervalos na curva de acumulação (linhas pretas) representam o erro padrão das estimativas.. Equação da reta y = 5,0068x + 68,778; R^2 = 0,9157.....260

Gráfico 56. Número de espécies registradas em cada ordem taxonômicas nas cinco estações de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. 285

Gráfico 57. Número de espécies registradas em cada família nas cinco estações de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.....286

Gráfico 58. Número de indivíduos registrados para as espécies capturadas nas cinco estações de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará.....287

Gráfico 59. Dendrograma de similaridade utilizando os dados de abundância nas cinco estações de amostragem durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós , em maio de 2015. A matriz de distância foi construída utilizando Bray-Curtis, e o dendrograma utilizando o método UPGMA. ...299

Gráfico 60. Dendrograma de similaridade utilizando os dados de ocorrência (presença-ausência) nas cinco estações de amostragem durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. A matriz de distância foi construída utilizando Bray-Curtis, e o dendrograma utilizando o método UPGMA.....300

Gráfico 61. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós. 301

Gráfico 62. Curva de acumulação de espécies (S) e curva de estimativa de riqueza de espécies utilizando Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, considerando as cinco estações de amostragem durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: A curva pretasrepresenta a estimativa da riqueza pelo método de rarefação, enquanto as curvas verde e azul representam a riqueza de espécies estimadas pelos índices de Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente.....303

Gráfico 63.Similaridade na composição de espécies de anfíbios entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; AA = *Adenomera andreae*; Af = *Allobates femoralis*; Db = *Dendropsophus brevifrons*; Hb = *Hypsiboas boans*; Hf = *H. fasciatus*; Hg = *H. geographicus*; Hm = *H. multifasciatus*; Lf = *Leptodactylus fuscus;* Ll = *L. leptodactyloides*; Lm = *L. macrosternum*; Lmy = *L. mystaceus*; Osp = *Osteocephalus* sp.; Pe = *Physalaemus ephippifer*; Pf = *Pristimantis*

fenestratus; Rmj = *Rhinella major*; Rmr = *R. marina*; RP = *R. proboscidae*; Sg = *Scinax garbei*; S.gr.r = *S.* gr. *ruber*. 336

Gráfico 64 .Similaridade na composição de espécies de répteis entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; Aa = *Ameiva ameiva*; At = *Anolis trachyderma*; Ba = *Bothrops atrox*; Bc = *Boa constrictor*; Ca = *Chatogekko amazonicus*; Cc = *Caiman crocodilus*; Co = *Cercosaura ocellata*; Gh = *Gonatodes humeralis*; Hsp = *Helicops* sp.; Ie = *Iphisa elegans*; Mb = *Mastigodryas boddaerti*; Of = *Oxybelis fulgidus*; Tr = *Thecadactylus rapicauda*.....337

Gráfico 65. Similaridade na composição de espécies de anfíbios entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 e durante a elaboração do EIA da ETC Santarenzinho. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; AA = *Adenomera andreae*; Ah = *A. hylaedactyla*; Af = *Allobates femoralis*; Am = *Amazophrynella minuta*; Db = *Dendropsophus brevifrons*; Hb = *Hypsiboas boans*; Hf = *H. fasciatus*; Hg = *H. geographicus*; Hm = *H. multifasciatus*; Lf = *Leptodactylus fuscus*; Ll = *L. leptodactyloides*; Lm = *L. macrosternum*; Lmy = *L. mystaceus*; Osp = *Osteocephalus* sp.; Ot = *O. taurinus*; Pe = *Physalaemus ephippifer*; Pf = *Pristimantis fenestratus*; Rg = *Rhaebo guttatus*; Rmj = *Rhinella major*; Rmr = *R. marina*; RP = *R. proboscidae*; Sg = *Scinax garbei*; S.gr.r = *S.* gr. *ruber*; Pv = *Phyllomedusa vaillantii*.....338

Gráfico 66. Similaridade na composição de espécies de répteis entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 e durante a elaboração do EIA da ETC Santarenzinho. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; Aa = *Ameiva ameiva*; As = *Anilius scytale*; At = *Anolis trachyderma*; Ba = *Bothrops atrox*; Bc = *Boa constrictor*; Ca = *Chatogekko amazonicus*; Cc = *Caiman crocodilus*; Ccl = *Clelia clelia*; Ccr = *Cnemidophorus cryptus*; Cn = *Copeoglossum nigropunctatum*; Co = *Cercosaura ocellata*; Gh = *Gonatodes humeralis*; Hsp = *Helicops* sp.; Ie = *Iphisa elegans*; Ii = *Iguana iguana*; Mb = *Mastigodryas boddaerti*; Pp = *Plica plica*; Pu = *Plica umbra*; Of = *Oxybelis fulgidus*; Tr = *Thecadactylus rapicauda*; Us = *Uranoscodon superciliosus*.....340

Gráfico 67. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.....342

Gráfico 68.Curvas de acúmulo de espécies de anfíbios obtidas a partir dos métodos de procura ativa limitada por tempo (PALT) e busca ativa em sítios de reprodução (BASR) durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: A curva preta representa a estimativa da riqueza pelo método de rarefação, enquanto as curvas verde e azul representam a riqueza de espécies estimadas pelos índices de Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente....345

Gráfico 69. Curvas de acúmulo de espécies de répteis obtidas a partir dos métodos de procura ativa limitada por tempo (PALT) e busca ativa em sítios de reprodução (BASR) durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: A curva preta representa a estimativa da riqueza pelo método de rarefação, enquanto as curvas verde e azul representam a riqueza de espécies estimadas pelos índices de Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente....346

Gráfico 70.Análise de agrupamento por similaridade de espécies da Ornitofauna, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015, final da estação chuvosa.....405

Gráfico 71.Análise de agrupamento por similaridade de espécies da Ornitofauna, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós (EA), em maio de 2015, considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho (EA-SA). 406

Gráfico 72. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.....408

Gráfico 73.Curva de rarefação das espécies registradas por busca ativa em transectos (Listas de Macknnon), redes de neblina e registros ocasionais, métodos utilizados na campanha de levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....409

Gráfico 74.Abundância de mamíferos amostrados na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.....433

Gráfico 75.Abundância das famílias de mamíferos amostrados na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.....434

Gráfico 76.Análise de agrupamento por similaridade de espécies de mamíferos não voadores, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 (ccc=0.9412) 441

Gráfico 77. Similaridade na composição de espécies de mamíferos não voadores entre as estações de amostragem, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho. (ccc = 0,8772) 442

Gráfico 78. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós. 443

Gráfico 79. Curva de acumulação de espécies (Curva do coletor) correlacionando o número de espécies coletadas por dia de amostragem durante o levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 445

Gráfico 80. Curva de rarefação das espécies registradas através dos métodos utilizados na campanha de levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. 446

Gráfico 81.Riqueza de espécies de mamíferos não voadores registradas pelos tipo de metodologia empregadas na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....447

Gráfico 82. Riqueza de espécies regional e local das famílias de quirópteros obtidas através de dados primários e secundários, durante levantamento da fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, maio de 2015.....460

Gráfico 83. Número de espécies de morcegos nos diferentes tipos de dieta para as espécies registradas durante levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015....460

Gráfico 84. Percentual de abundância e riqueza de espécies das subfamílias da família Phyllostomidae e demais famílias considerando os dados referentes ao levantamento de quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.....461

Gráfico 85. Número de capturas das espécies de morcegos considerando os dados primários obtidos durante levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015....462

Gráfico 86 Frequência de capturas das espécies de morcegos, em relação as seis estações amostrais, obtida durante levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. 463

Gráfico 87. Análise de agrupamento por similaridade de espécies de Quirópteros, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento de

Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Estações amostrais similares estão destacadas pelo retângulo.....470

Gráfico 88. Similaridade na composição de espécies de Quirópteros entre as estações de amostragem, utilizando o Escalonamento Multidimensional não-Métrico (NMDS). Dados primários de Quirópteros coletados durante o estudo da ETC Santarenzinho e na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Estações amostrais similares estão destacadas pela elipse.....470

Gráfico 89. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós.....472

Gráfico 90. Curva de rarefação de espécies de quirópteros registradas na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: Em vermelho, dados de campo representado pela linha contínua e seus respectivos intervalos de confiança pela linha tracejada; Linha contínua em cinza e preto representam, respectivamente, o estimador de riqueza Bootstrap e Jackknife-1.....473

Gráfico 91. Análise de agrupamento por similaridade de espécies, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA (average). Dados coletados durante o levantamento de insetos vetores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.....490

Gráfico 92. Análise de agrupamento por similaridade de espécies, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA (average). Dados coletados durante o levantamento de insetos vetores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 e ETC Santarenzinho.....491

Gráfico 93. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Entomofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.....493

Gráfico 94. Curva de rarefação das espécies registradas por técnicas na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.. Legenda: Curvas contínuas valor estimado, curvas pontilhadas valor estimado +/- desvio padrão. Em azul Bootstrap e em vermelho Jack-Kniffe de primeira ordem calculado para as amostras registradas.....494

Gráfico 95. Série temporal (2007-2012) da taxa de incidência de Leishmaniose Visceral para os municípios de Trairão, Altamira, Santarém e Belterra. SINAN, 2014.....498

Gráfico 96. Série temporal (2007-2012) da taxa de incidência de Leishmaniose Tegumentar Americana para os municípios Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN, 2014.....499

Gráfico 97 Série temporal (2007-2012) da taxa de incidência de Dengue para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN,2014.....501

Gráfico 98 Índice Parasitário Anual (IPA) da malária para os Estados da região norte entre os anos de 2007 e 2012.....502

Gráfico 99. Evolução da Taxa de Urbanização. Fonte: IBGE / Censo Demográfico.....508

Gráfico 100.Taxa de crescimento vegetativo por município. Fonte: IBGE - Censos Demográficos.....509

Gráfico 101. Índice de Razão de Sexo. Fonte: IBGE / Censo Demográfico.....509

Gráfico 102. Índice de Envelhecimento da população total. Fonte: IBGE / Censo Demográfico.....510

Gráfico 103. Estratificação etária em Itaituba. Fonte: PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil / IBGE 511

Gráfico 104. Estratificação etária no município de Rurópolis. Fonte: PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil / IBGE.....511

Gráfico 105. Índice de Razão de Dependência. Fonte: PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil / IBGE.....512

Gráfico 106. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - 2013.....513

Gráfico 107. Utilização das Terras em Itaituba.....522

Gráfico 108. Utilização das Terras em Rurópolis.....522

Gráfico 109. Condição do produtor em Itaituba.....524

Gráfico 110. Condição do produtor em Rurópolis.....524

Gráfico 111. Composição (%) do PIB por setor de atividade, ano 2012. Fonte: IBGE.....526

Gráfico 112. Evolução do PIB pelo setor de serviços, nos anos 2010 e 2012.....526

Gráfico 113. Evolução do PIB *per capita*, nos anos 2010 e 2012.....527

Gráfico 114. Crescimento vegetativo da população residente na TI Praia do Índio.....545

Gráfico 115. Crescimento vegetativo da população residente na TI Praia do Índio.....546

Gráfico 116. Divisão populacional na AID.....565

Gráfico 117. Uso do solo na região. Fonte: Ambientare, 2015.....579

Gráfico 118. Questionários aplicados por localidade. Fonte: Ambientare, 2015.....590

Gráfico 119. Domínio de gênero entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015.....590

Gráfico 120. Dependência familiar entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015.....590

Gráfico 121. Renda familiar entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015.....591

Gráfico 122. Domínio de idade entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015.....591

Gráfico 123. Grau de instrução entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015,.....592

Gráfico 124. Origem dos participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015.....593

Gráfico 125. Tempo de residência nas localidades alvo dos questionários. Fonte: Ambientare, 2015.....593

Gráfico 126. Conhecimento sobre o projeto. Fonte: Ambientare, 2015.....593

Gráfico 127. Contribuição para o desenvolvimento local. Fonte: Ambientare, 2015.....594

Gráfico 128. Aspectos positivos. Fonte: Ambientare, 2015.....595

Gráfico 129. Aspectos negativos. Fonte: Ambientare, 2015.....596

Gráfico 130. Sugestões para melhorias. Fonte: Ambientare, 2015.....597

Gráfico 131. Sugestão de parcerias. Fonte: Ambientare, 2015.....598

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 MEIO FÍSICO

Este relatório refere-se ao diagnóstico ambiental do meio físico das áreas de influência da Estação de Transbordo de Cargas da empresa Louis Dreyfus Commodities – Terminal LDC Tapajós, localizada no município de Rurópolis, no Estado do Pará, região amazônica brasileira.

O presente diagnóstico ambiental consiste na análise das conformidades temáticas do meio físico, determinadas pelo órgão ambiental competente, concernentes à área de influência do empreendimento proposto, de forma a identificar, detalhar e avaliar as medidas preventivas, minimizadoras e corretivas de proteção ambiental dos meios impactados pela instalação e operação do empreendimento.

O diagnóstico ambiental será subsídio para:

- A identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais elaboradas a partir da comparação das feições do meio ambiente existentes, fornecida pelo diagnóstico, com as características técnicas das atividades decorrentes da implantação e operação do Terminal LDC Tapajós;
- A proposição de medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias para os impactos negativos e potencializadoras ou maximizadoras dos impactos positivos;
- A indicação dos Programas Ambientais visando à aplicação das medidas propostas e para o controle e monitoramento dos aspectos ambientais do empreendimento;
- A apresentação do prognóstico ambiental em um cenário com a implantação e operação do empreendimento ou sem a implantação e operação do empreendimento.

5.1.1 Objetivos

Este diagnóstico tem o objetivo de caracterizar os fatores ambientais do meio físico que poderão ser alterados em consequência da instalação e operação da Terminal LDC Tapajós, levando em consideração todos os documentos legais federais, estaduais e municipais vigentes e pertinentes ao licenciamento da atividade.

Objetiva, em síntese, a inserção do empreendimento na região de sua instalação de forma a trazer o equilíbrio entre os fatores ambientais e as interferências que vão ser desencadeadas nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

5.1.2 Metodologia

Para realização do diagnóstico do meio físico, foram utilizadas as referências metodológicas essenciais para o norteamento do referido diagnóstico, do Termo de Referência – TR, emitido pela Secretaria de Estado e Meio Ambiente do estado do Pará que tem por objetivo sugerir a abrangência, os procedimentos e os critérios para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo relatório de Impactos ao Meio Ambiente (RIMA) que subsidiarão o licenciamento ambiental para o empreendimento proposto, no caso uma Estação de Transbordo de Cargas, tipificada nos termos da Lei Federal nº 8630/93, em seu Art. 1º, §1º, inc. "VI", e doravante denominado Terminal LDC Tapajós. Os procedimentos adotados para os estudos e levantamentos temáticos

relativos ao meio físico foram desenvolvidos a partir de atividades em escritório e no campo, segundo as particularidades de cada tema. Essas atividades foram distribuídas em três fases básicas:

- Fase 1: realizada em escritório, visou recolher, sistematizar e analisar os dados e informações contidas em levantamentos, pesquisas, teses, mapeamento e estudos diversos já elaborados sobre os temas de interesse.

- Fase 2: desenvolvida em campo durante o mês de março de 2015, objetivou identificar e registrar as informações locais, através da descrição das ocorrências temáticas e da interpretação dos fatores atuantes na paisagem da região onde está localizado o empreendimento. Nesta fase foi feita a descrição dos principais tipos litológicos, a caracterização de perfis de solos com descrição morfológica dos horizontes diagnósticos, uma análise e descrição da geomorfologia local identificando os principais tipos de relevos encontrados, um registro dos principais cursos d´água que interceptam o empreendimento, bem como uma avaliação in loco dos ruídos ambientais. A Tabela 1 e Figura 1 mostram a relação dos pontos observados durante a campanha. A localização dos pontos de amostragem de ruídos está salientada, em escala apropriada, no Mapa 4546-EIA-22-Pontos de Amostragem de Ruídos (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

Tabela 1. Pontos de amostragem de campo em março de 2015

Pontos de Amostragem de Campo (Março, 2015).		
Pontos	**Coordenadas UTM 21S - SIRGAS 2000**	
	X	**Y**
1	627289	9533776
2	627218	9533645
3	627111	9533615
4	627180	9533499
5	627190	9533370
6	627323	9533712
7	627297	9533954
8	624180	9531856
9	625455	9532446
10	625450	9532549
11	627739	9532393
12	627119	9533372
13	627303	9533803
14	625450	9532549
15	632546	9530713
16	632314	9532365
17	632358	9531854
18	632647	9529843
19	628477	9528651
20	634352	9522593
21	635749	9522155
22	636078	9520921
23	634741	9519504

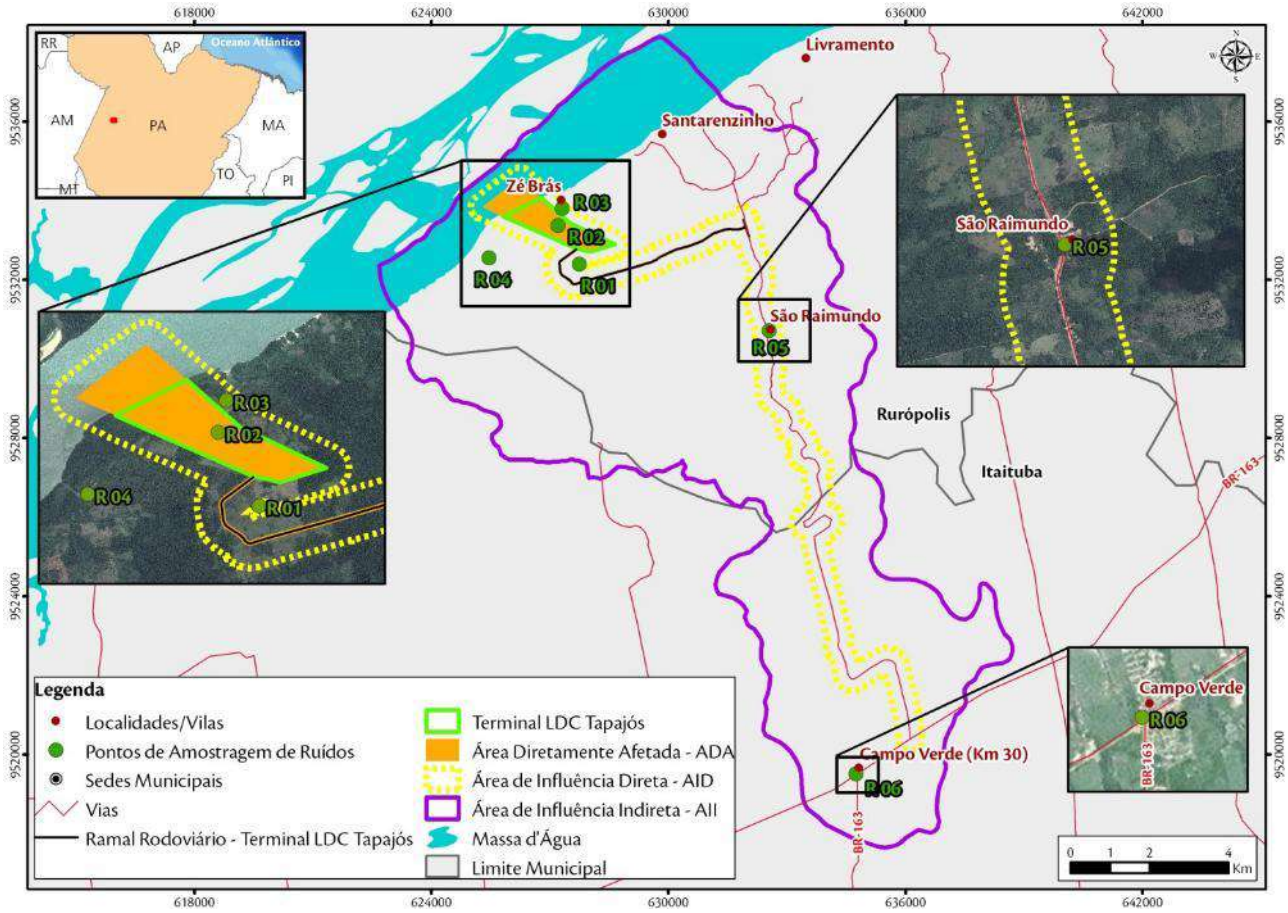


Figura 1. Distribuição espacial dos pontos de amostragem de campo.

Também nesta fase, foi realizado o registro fotográfico para auxiliar na ilustração dos relatórios técnicos, constando o registro das atividades ocorridas em campo na Figura 2 até a Figura 7.

Figura 2.Preparação para campanha de campo.

Figura 3. Identificação da geologia local.

Figura 4. Abertura de perfil de solo para posterior classificação pedologica.

Figura 5 .Amostragem para avliação da textura dos tipos de solo.

Figura 6. Amostragem de ruídos no periodo diurno.

Figura 7. Amostragem de ruídos no periodo noturno.

- Fase 3: implementada em escritório, através de trabalho focado na confecção dos mapas e relatórios finais, que inclui o diagnóstico da situação atual dos fatores ambientais físicos das áreas de influência do projeto. Ressalte-se que as escalas adotadas para os mapas temáticos para as AII e AID estão perfeitamente compatíveis com a homogeneidade do meio físico estudado, não exigindo maior detalhamento no contexto deste Estudo Ambiental. Também, é importante registrar que se obtiveram ganhos substanciais sobre as informações já existentes em consequência do aporte de dados primários gerados através dos trabalhos de campo.

5.1.3 Resultados

5.1.3.1 Climatologia

As condições climáticas constituem-se em agente modificador dos inúmeros geossistemas que compõem o planeta Terra. Desta maneira, embora o clima não seja componente materializável e visível na superfície terrestre, é perceptível e contribui significativamente para entender as paisagens (CHRISTOFOLETTI, 1992).

Segundo Ayoade (2004), a condição climática é considerada elemento condicionador na dinâmica ambiental, por fornecer calor e umidade, principalmente por ser responsável pelo desencadeamento de uma série de processos, como a formação de solos, das estruturas e formas de relevo, dos recursos hídricos, do crescimento, desenvolvimento e distribuição das plantas e animais, chegando a refletir nas atividades econômicas, sobretudo na agricultura e na sociedade.

A estimativa e avaliação climática em estudos de impacto ambiental têm como principal objetivo determinar as condições intempéricas da região, permitindo definir, dentre outros aspectos, as épocas mais propensas à ocorrência de cheias e estiagem dos cursos hídricos, bem como definir, em conjunto com a conformação geológica, geotécnica e pedológica, locais preferenciais para a ocorrência de processos erosivos em face da ação pluviométrica.

As condições climáticas influenciam praticamente em todas as atividades humanas. O conhecimento do clima é uma ferramenta importante para o estudo, planejamento e gestão ambiental.

Confirmando, o tempo e o clima são variáveis importantes a serem consideradas no planejamento socioambiental, sejam elas urbanas ou rurais. Planejar uma construção, implantar um modelo de transporte, escolher o tipo de cultivo agrícola, deslocar-se ao trabalho ou, simplesmente, planejar atividades do dia a dia, necessita de informações e conhecimento mínimo do clima que se estabelece em uma determinada região.

I. Metodologia

A base teórica metodológica adotada para a caracterização climática da região de inserção do empreendimento foi à proposta por Sorre (1957), onde o clima pode ser entendido como a sucessão habitual dos tipos de tempo num determinado local da superfície terrestre. Essa sucessão é uma resposta aos processos de troca de energia (solar) e matéria (água) entre a superfície terrestre e a atmosfera (Critchfield & Little, 1966).

É importante destacar que essa definição apresenta três abordagens fundamentais. Dessa forma, o autor apresenta três níveis considerando as possibilidades de interação, ao longo do tempo e do espaço, entre os fluxos de matéria/energia e os elementos condicionantes de sua definição. São eles:

- Nível macro climático: a qual se refere aos aspectos dos climas de amplas áreas da Terra e com os movimentos atmosféricos em larga escala;
- Nível meso climático: a meso climatologia se preocupa com o estudo do clima em áreas relativamente pequenas, entre 10 a 100 quilômetros de largura, por exemplo, o estudo do clima urbano e dos sistemas climáticos locais severos, tais como tornados e temporais;
- Nível microclimático: trata-se do estudo do clima próximo à superfície ou de áreas muito pequenas, com menos de 100 metros de extensão.

Para este diagnóstico foi adotado o nível microclimático devido ao tamanho e abrangência regional do empreendimento.

A obtenção dos dados foi realizada por meio de um levantamento das redes de observação de superfície (estações meteorológicas) tendo como fonte principal o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET com os respectivos cadastros com a localização geográfica, período de observação e tipo de dados disponíveis. Destaca-se que, para caracterização do clima, definido como a integração de condições meteorológicas para um determinado período, são necessárias amplas e frequentes observações do tempo. Para tal, são utilizadas as normais climatológicas que foram determinadas pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) como a média de dados meteorológicos para o período de 30 anos.

Para realização do trabalho apresentado, primeiramente, foi realizado um levantamento das estações meteorológicas existentes nas proximidades da área analisada. Para análise deste relatório foram selecionadas para a estação meteorológica de Itaituba séries históricas de 30 anos (1984 a 2014).

A seguir serão descritas as etapas de apresentação dos resultados encontrados, bem como os procedimentos realizados em cada etapa.

a) Caracterização Climática

Foi utilizada a classificação proposta por Köppen (1948) onde são analisados, separadamente os elementos do clima, e os principais fenômenos que interferem diretamente no clima a nível regional. Foram levadas em consideração as massas de ar, pontos de pressão atmosférica dentre outros.

b) Precipitação e Temperatura

Para tal foram obtidos dados junto ao INMET (Precipitação e temperatura). Dentre as estações do INMET mais próximas e representativas para a área do empreendimento foi selecionada a estação de Itaituba (Tabela 2). Tal escolha justifica-se pelo fato da estação localizar-se num município vizinho ao empreendimento, portanto, sua análise pode ser levada em consideração para a caracterização climática do empreendimento. Para esta etapa serão considerados aspectos de precipitação, temperatura, representados por um gráfico termo pluviométrico.

Tabela 2. Informações da localização da estação meteorológica analisada apresentada em SIRGAS 2000.

Estação	Fonte	Localização	X	Y
82294	INMET	Itaituba - PA	610918	9526809

Para o tratamento dos dados de umidade, primeiramente foi analisada a ocorrência regional dos mesmos, levando em consideração a estação disponível no INMET, descritas anteriormente.

c) Umidade Relativa do Ar, Insolação e Nebulosidade.

Para o tratamento dos dados de umidade, primeiramente foi analisada a ocorrência regional dos mesmos, levando em consideração as estações disponíveis no INMET, descritas anteriormente. Ressalta-se também, que para esse entendimento foi levado em consideração uma análise sucinta de dados com influência marinha para validação dos resultados.

Com relação aos parâmetros climáticos relacionados à insolação e nebulosidade, foram adotados dados referentes às estações do INMET supracitadas, principalmente por estas apresentarem uma coerência histórica de dados. Por meio dos dados disponíveis nestas estações pôde-se inferir sobre a atividade atmosférica nas áreas de influência do empreendimento.

d) Velocidade e Direção dos Ventos

Com relação aos parâmetros climáticos relacionados à velocidade e direção dos ventos, foram adotados os dados referentes às estações do INMET supracitadas, principalmente por estas apresentarem uma coerência histórica de dados. Por meio dos dados disponíveis nestas estações pôde-se inferir sobre a atividade atmosférica nas áreas de influência do empreendimento.

II. Resultados

a) Caracterização Climática

A região onde o empreendimento será implantado localiza-se no município de Rurópolis, situado no sudoeste do Estado do Pará, com extensão territorial de 7.021,32 km² e localização geográfica privilegiada, sendo banhado pelas águas do Rio Tapajós. Tal região é inserida em sua totalidade no Bioma Amazônico, e seu clima é o tropical chuvoso, ou tropical de monções. Este é influenciado por diversos fatores, como a posição geográfica e o relevo, que juntos influenciam na precipitação pluviométrica, que ocorre de forma regular ou frequente, temporalmente e espacialmente, com a ocorrência de chuvas, principalmente entre os meses de março a maio. A temperatura média anual é de aproximadamente 27ºC não variando muito ao longo do ano.

De sua posição geográfica resulta uma grande entrada de energia solar, além de um quase permanente abastecimento de massa de ar úmido, grande nebulosidade, de baixa amplitude térmica ao longo do ano, e da quase total ausência de estações secas. (Ab' Saber, 2003). Tais fatores relacionam-se diretamente à posição de baixas latitudes onde se contra a região Amazônica, e consequentemente, ao maior gradiente de acúmulo energético.

A convecção na região Amazônica é um importante mecanismo de aquecimento da atmosfera tropical e suas variações, em termos de intensidade e posição, possui um papel importante na determinação do seu tempo e clima. A região Amazônica recebe as massas de ar provenientes, dos 30º graus sul e norte de latitude, em grau de baixa pressão, os chamados Ventos Alísios que partem de uma zona de alta pressão em relação à Amazônia.

As massas de ar provenientes destas zonas percorrem em baixas altitudes até o equador, acumulando umidade ao longo de todo seu curso, tanto na região sul quanto na norte. E grande parte dessa umidade será precipitada nas baixas latitudes. Além disso, devido à riqueza do bioma amazônico, e pela grandeza de sua bacia hidrográfica, acaba por ser responsável pelos níveis elevados de evapotranspiração, gerando um aumento na umidade relativa e nebulosidade. É importante ressaltar que a vasta região amazônica não apresenta as quantidades de chuvas repartidas uniformemente, nem no espaço nem no tempo.

Tais fatores tornam, portanto, a classificação macro climática da região amazônica como Equatorial e mais especificamente para a região onde está a ADA do empreendimento, encontra-se num espaço de Clima equatorial de monções, apresentando temperaturas médias anuais bastante altas, com médias do mês mais frio estão entre 18º e 24ºC e a dos meses mais quente entre 24º e 30ºC. .

Foi adotada a classificação climática de Köppen que é estruturada em função da temperatura, da quantidade de chuva acumulada, da vegetação e também do relevo. De acordo com essa classificação a região, onde se insere o empreendimento, se caracteriza por apresentar o clima do tipo Am classificado como tropical úmido/sub úmido, ou tropical de monção. A seguir tem-se uma breve explicação deste tipo climático predominante da região.

- Am - Clima tropical úmido/ sub úmido, ou tropical de monção. É uma transição entre o tipo climático Af (clima tropical úmido/ superúmido) e Aw. (clima tropical com inverno seco). Caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18ºC e precipitação pluvial anual oscilando em torno de 2.000 mm. Apresenta uma estação seca, de pequena duração que é compensada

pelos totais elevados de precipitação. Esse tipo de clima predomina no nordeste do Espírito Santo, faixa costeira interior da Bahia, Pará, Amapá, oeste de Roraima, partes do Amazonas, Acre, Rondônia, norte do Mato Grosso e noroeste do Maranhão (Golfari et al., 1978).

b) Precipitação e Temperatura (Análise Termo pluviométrica)

O regime de precipitação se sobressai por apresentar uma ampla variabilidade temporal e espacial, sendo fator preponderante na determinação das estações do ano. Além do mais, toda a entrada de água na bacia, tanto para alimentar a rede de drenagem superficial, quanto para reabastecer os aquíferos é oriunda das chuvas.

Com relação à temperatura, embora os fatores geográficos exerçam influência considerável sobre a temperatura, a radiação solar é um dos mais importantes parâmetros. Nos trópicos ela é tanto mais intensa quanto menor o ângulo de incidência dos raios solares, o que concorre para que as temperaturas médias anuais sejam tão elevadas.

Estação de Itaituba – PA

A partir da análise dos dados da série histórica de 30 anos (1984-2014), na estação de Itaituba (Gráfico 1) percebe-se que há uma concentração da pluviosidade no período de dezembro a maio, sendo que a média de chuvas variou de 319,2 mm (máxima) em fevereiro e 58,6 mm (mínima) em agosto, com uma variação de 260,6 mm. Já a temperatura variou de 28,5ºC em outubro a 26,4ºC em janeiro, ou seja, uma amplitude de 2,1ºC.

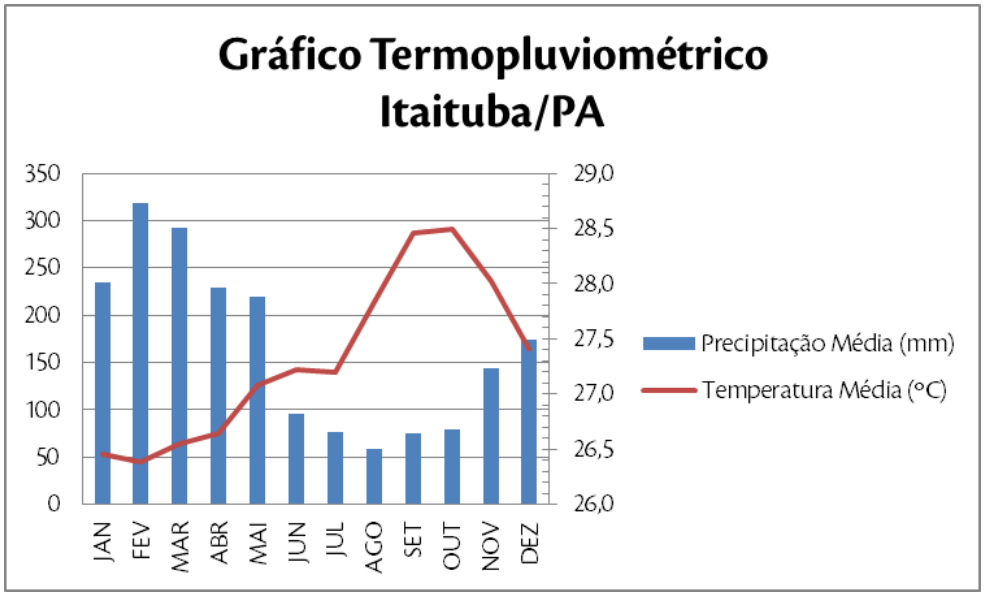


Gráfico 1. Gráfico termopluviométrico para estação de Itaituba/PA. Fonte: INMET, 2015.

c) Umidade Relativa do Ar, Insolação e Nebulosidade.

A umidade relativa apresenta, em geral, um comportamento inverso ao da temperatura do ar, sendo grandemente influenciada por este fator. Tendo em vista que a umidade é inversamente proporcional à pressão de saturação de vapor, que por sua vez é diretamente proporcional à temperatura do ar. Tal comportamento pode ser observado na estação meteorológica analisada. A nebulosidade, por sua vez, apresenta um comportamento inverso ao da insolação e, na maior parte dos casos, proporcional ao comportamento da

umidade relativa do ar. O desenvolvimento de nebulosidade em geral ocorre na parte ascendente da circulação. Quando o ar é muito seco, as nuvens cumulus podem não aparecer com força.

Estação de Itaituba – PA

Observa-se que na estação localizada em Itaituba, o período em que a umidade relativa teve os menores índices coincidiu com o mesmo período em que foram observados os maiores índices de horas de insolação (julho a dezembro), com exceção ao mês de junho. Sendo que o maior valor percentual de umidade foi de 91,3% no mês de março e a mínima foi de 82,5% no mês de outubro. Já para insolação verificou-se que o mês que apresentou o maior índice, com 251,3 horas, foi agosto e o menor índice com 112,5 horas ocorreu no mês de fevereiro (Gráfico 2 e Gráfico 3). A nebulosidade possui uma relação quase que inversa com a insolação. O aumento da nebulosidade faz com que haja uma diminuição da insolação, pois as nuvens bloqueiam ou refletem parte da radiação solar que chega à atmosfera. Segundo os resultados no período em que se registraram os menores índices de nebulosidade média (Gráfico 4), junho a dezembro, foram também os meses que apresentaram os maiores índices de insolação e em geral os menores índices de umidade relativa.

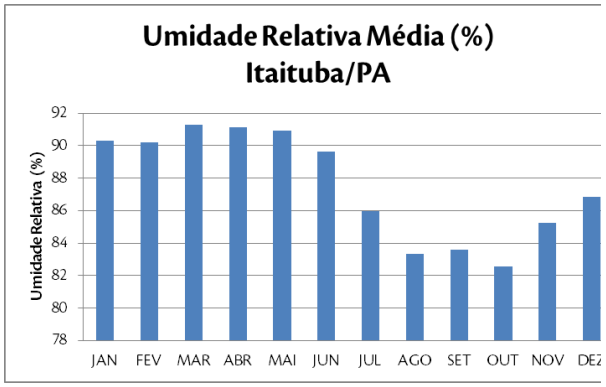


Gráfico 2. Umidade Relativa do Ar para a estação de Itaituba. Fonte: INMET, 2015.

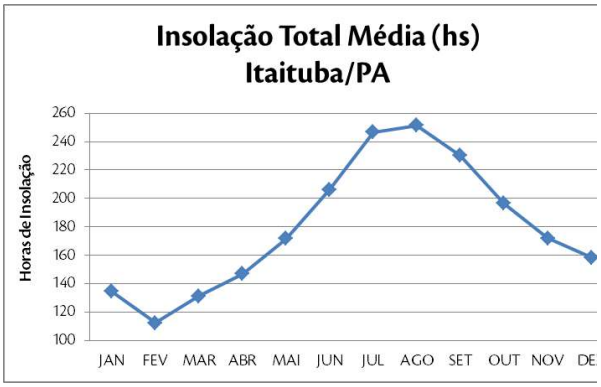


Gráfico 3. Insolação Total para a estação de Itaituba. Fonte: INMET, 2015.

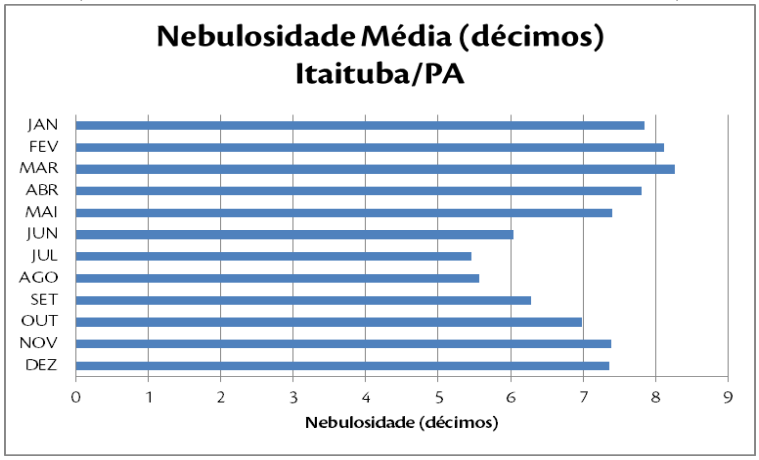


Gráfico 4. Nebulosidade Média para estação de Itaituba. Fonte: INMET, 2015.

d) Velocidade e Direção dos Ventos

O vento é o deslocamento do ar em relação à superfície terrestre, produzindo-se pela diferença de gradiente de pressão atmosférica, na qual geram deslocamentos horizontais e verticais de massas de ar, gradientes que impulsionam o deslocamento do ar de áreas de alta pressão para as de baixa pressão, devido a um diferencial de aquecimento do ar, relacionado diretamente à radiação solar (Ayoade, 2004).

Os ventos são influenciados pelos efeitos locais como orografia e rugosidade do solo, entre outros obstáculos (vegetação e edificações), tornando a direção e velocidade do vento, variáveis no tempo e no espaço (Vendramini, 1986). Os regimes de vento resultam da sobreposição de mecanismos atmosféricos sinóticos (globais) e de meso escala (regionais).

Em geral a quantidade de movimento do ar depende do aquecimento e gradiente de pressão existente na atmosfera. Além disso, o vento sofre efeitos por fricção ao entrar em contato com a superfície terrestre, ou seja, quanto mais próximo do solo e maior a rugosidade, menor será a velocidade do vento acima deste. Vale ressaltar também que o vento sofre deflexão devido ao movimento de rotação da terra, a chamada força de coriolis (Martins, et. al, 2008.).

Por sua localização às margens de um grande rio, o empreendimento é fortemente influenciado pela chamada brisa fluvial, esta é uma circulação local, termicamente direta decorrente do aquecimento diferencial entre um corpo de água e de terra adjacente. A circulação sopra do corpo de água (oceano, grandes rios) em direção a terra e é causada por forças de gradiente de pressão hidrostático relacionados com o contraste de temperatura. Assim, a brisa fluvial geralmente está presente em dias ensolarados de verão, e alterna com o sentido oposto a brisa terrestre noturna, que em geral é mais fraca. A brisa fluvial em geral começa na parte da manhã, quando a radiação aquece a camada limite sobre a terra, o aquecimento diferencial entre e mar leva ao desenvolvimento de um gradiente de pressão horizontal em níveis mais altos, que provoca um fluxo de terra para o mar. Este fluxo é chamado de corrente de retorno, embora possa desenvolver-se antes da brisa marinha real. A divergência de massa e consequentemente queda de pressão sobre a terra, e a convergência e elevação da pressão sobre o mar iniciam a brisa fluvial perto da superfície, a corrente de retorno mais acima transporta o excesso de ar em direção ao mar. Oliveira e Fitzjarrald (1993) comprovam a existência desta circulação fluvial nos baixos níveis (até 1500-2000 m), possuindo o sentido floresta/rio durante a noite e início da manhã, revertendo o sentido (rio/floresta) durante a tarde e início da noite. Certamente estas influências são mais intensas nas regiões em que a largura do rio é considerável, tais como próximo a Manaus (confluência os Rios Negro e Solimões), Santarém (Rios Tapajós e Amazonas) e Belém (Rios Tocantins e parte sul da Foz do Rio Amazonas).

A região onde o empreendimento encontra-se planejado está localizada numa zona de calmaria, ou "doldrums". Os "doldrums" compreendem a faixa de baixas pressões equatoriais, para o interior da qual afluem os alíseos dos dois hemisférios. No interior dessa zona, o ar se eleva por convecção dinâmica, acentuada pela conversão térmica. Região de chuvas abundantes. Ao analisar os dados disponíveis na estação meteorológica de Itaituba, percebe-se que há uma total predominância de calmarias, não havendo uma direção predominante para os ventos da região. Além disso, observa-se que a velocidade máxima dos ventos na região, ocorre no período de setembro a fevereiro, com máxima no mês de setembro. Vale ressaltar ainda, que a velocidade máxima dos ventos ocorre no mês de dezembro alcançando cerca de 0,75 m/s, ventos relativamente fracos (Gráfico 5).

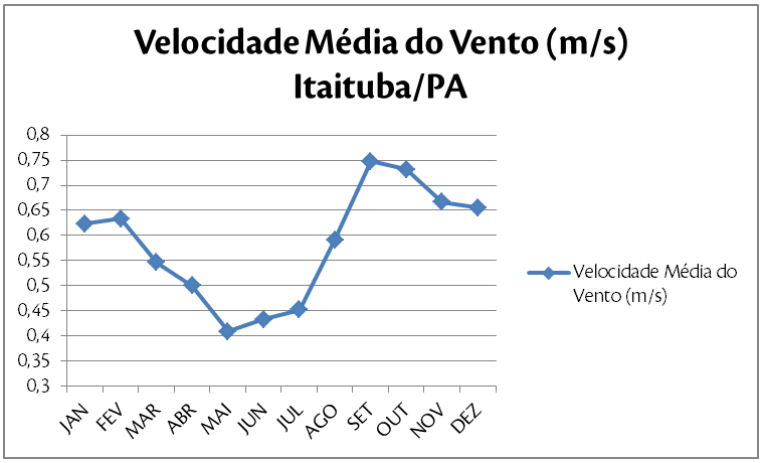


Gráfico 5. Velocidade do Vento Média de Itaituba considerando a série temporal de 30 anos. Fonte: INMET, 2015.

III. Considerações Finais

A partir da análise dos gráficos mostrados anteriormente, percebe-se uma homogeneidade dos dados e valores dos parâmetros climáticos. Com isso verifica-se que todo o empreendimento encontra-se dentro da mesma dinâmica climatológica, ou seja, apresenta as maiores médias pluviométricas, em geral, no período de janeiro a maio, com picos de pluviosidade durante o verão e outono, as menores médias são observadas, em geral, no período que vai de junho a outubro. Para temperatura observa-se o mesmo padrão, com maiores temperaturas entre os meses de agosto a novembro e com temperaturas mínimas entre os meses de janeiro e abril. Vale ressaltar, que apesar destes meses apresentarem as menores temperaturas médias, estas ainda foram superiores a 26ºC durante todo ano.

O clima de praticamente toda a região, o qual do empreendimento esta inserido é classificado como clima tropical úmido/ sub úmido, ou tropical de monção. Tal tipo climático caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18ºC, e precipitação pluvial anual oscilando em torno de 2.000 mm, apresentando uma estação seca de pequena duração.

5.1.3.2 Geologia

A área de estudo se localiza na porção centro-leste do estado do Pará, às margens do Rio Tapajós, geologicamente situada na Bacia Sedimentar do Amazonas.

A Bacia do Amazonas é classificada como uma bacia intracratônica, ou seja, situa-se em uma área relativamente estável, com baixas taxas de movimento e a qual não é afetada (ou é muito fracamente), pela tectônica de margens, sendo preenchida por sucessões basicamente siliciclásticas paleozoicas (Mendes, 2012).

O preenchimento da bacia do Amazonas teve início com a fase rifte da bacia durante o Proterozoico, representado pelo Grupo Purus (Cunha et. al. 1994). Ainda de acordo com os mesmos autores, durante o Fanerozoico a bacia pode ser dividida em quatro sequências separadas por discordâncias nas bordas e por conformidades na parte central. Essas sequências são correspondentes aos seguintes períodos: Ordoviciano superior-Devoniano inferior (Grupo Trombetas); Devoniano inferior-Carbonífero inferior (Grupo Curuá e

Urupadi) e Carbonífero superior-Permiano (Grupo Tapajós). A última sequência, com aproximadamente 500 m de espessura, é Cretácea superior-Terciária (Grupo Javari). A coluna estratigráfica da Bacia do Amazonas é ilustrada na Figura 8.

Todos os dados secundários para o diagnóstico de geologia levou em consideração informações obtidas através das bases disponíveis pelo Serviço Geológico do Brasil - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, através do Mapeamento da Amazônia Legal.

I. Geologia da Área de Influência Indireta (AII)

De acordo com a base de dados do IBGE (2006), a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento tem sua geologia composta por unidades litoestratigráficas devonianas e carboníferas da Bacia do Amazonas, são elas: Formação Maecuru, Grupo Curuá, formações Monte Alegre e Itaituba. A carta estratigráfica da Bacia do Amazonas com destaque para as unidades presentes na AID/AII é ilustrada na Figura 8.

A formação Itaituba é a unidade com maior expressão de área na AII, ocupando quase de 50 % da área, em um total de 6365,42 ha, presente entre a Formação Monte Alegre, o Grupo Curuá e o Diabásio Penatecaua. A formação Maecuru, com 2189,70ha, ocupa 16,43% da AII, em uma área situada no extremo sul da área. O grupo Curuá ocorre em dois campos na AII, um no extremo noroeste da área e o outro no sul entre as formações Monte Alegre e Maecuru, totalizando 1743,39 ha, o que representa 13,08% da AII. As demais unidades litoestratigráficas presentes na AII (Formação Monte Alegre, Diabásio Penatecaua e Aluviões Holocênicos), ocupam cada uma menos de 10% da área. A disposição espacial das unidades litoestratigráficas na AII e AID é ilustrada no 4546-EIA-13-GEOLOGIA AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas), enquanto os valores quantitativos de área estão dispostos na
Tabela 3.

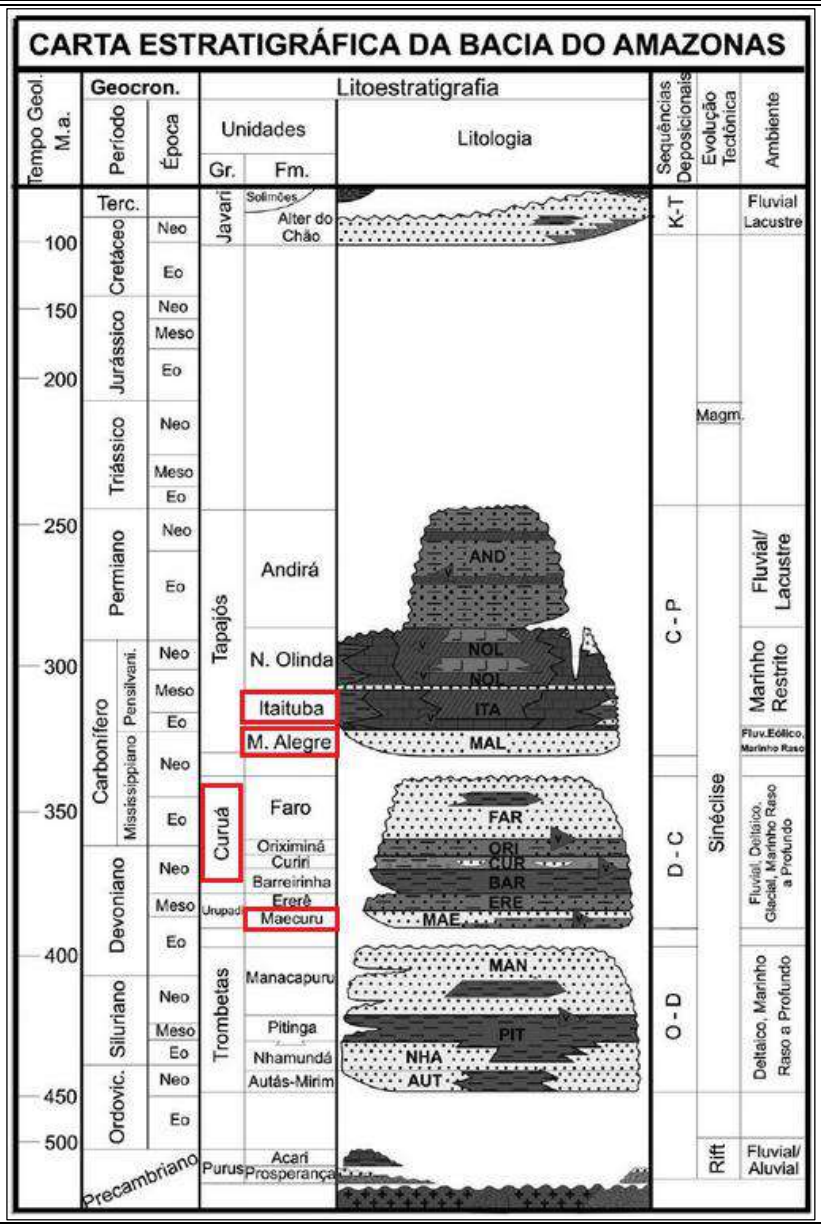


Figura 8. Coluna estratigráfica da Bacia do Amazonas, com destaque em vermelho para as unidades ocorrentes na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento. Fonte: Modificado de Eiras (1998), apud Mendes et al. (2012).

Tabela 3. Área em hectares e percentual de área em relação a AII das unidades litoestratigráficas presentes na Área de Influência Indireta do empreendimento.

	Geologia – AII			
	Símbolo	**Unidade Litoestratigráfica**	**Área (ha)**	**%**
	Área Urbana	Área urbana	57,57	0,43
	-	Massa d'Água	1475,76	11,07
	N4a	Aluviões Holocênicos	392,64	2,95
	TJ(D)p	Diabásio Penatecaua	314,38	2,36
	C2i	Formação Itaituba	6365,42	47,76
	D1m	Formação Maecuru	2189,70	16,43
	C1ma	Formação Monte Alegre	789,32	5,92
	DCcu	Grupo Curuá	1743,39	13,08
		Total	13328,19	100

A seguir serão descritas as unidades litoestratigráficas presentes na Área de Indireta do empreendimento.

a) Formação Maecuru (D1m)

Esta formação representa a unidade mais basal do Grupo Urupadi, de idade devoniana, e corresponde à unidade mais antiga da AII.

A formação Maecuru é constituída por arenitos finos a grossos intercalados com siltitos e folhelhos, e ainda contém um rico e variado conteúdo fossilífero que permitiu caracterizar seu ambiente de deposição como marinho de águas neríticas e deltaicas (Cunha et. al, 1994).

Os trilobitas da formação Maecuru ocorrem em depósitos de tempestade, compostos por arenitos marinhos finos a grossos com estratificação Hummocky (Loboziac & Melo, 2002). Também presentes nestas rochas estão braquiópodes, moluscos, briozoários, crinoides, colunariídeos e tentaculitídeos. Tal fauna corresponde a tafocenose de macroinvertebrados marinhos mais completa do Devoniano no território brasileiro (Fonseca, 2001).

II. Grupo Curuá (DCcu)

O grupo Curuá, de idade devoniana/carbonífera, sobrepõe o grupo Urupadi, e compreende as formações Barreirinha, Curiri, Oriximiná e Faro.

A Formação Barreirinha é a mais importante unidade geradora de hidrocarbonetos da Bacia do Amazonas, sendo basicamente composta por folhelhos negros, registrando o ambiente mais profundo observado em toda a história geológica da bacia, sob condições anóxicas (Almeida, 2006).

A Formação Curiri é representada por diamictitos, folhelhos (por vezes laminados, carbonosos, muito fraturados e fracamente intemperizados) e siltitos de ambiente glacial vigentes no Fameniano (Cunha, 2000).

A Formação Oriximiná consiste de alternâncias de arenitos finos, siltitos e folhelhos intercalados que retratam um ambiente fluvial regressivo com contribuição glacial, de idade neo-fameniano/tournaisiano (Cunha, 2000).

a) Formação Monte Alegre (C1ma)

Esta unidade foi formada durante o período Carbonífero, mais precisamente no Missisipiano, e representa a unidade mais basal do Grupo Tapajós. A formação Monte Alegre é composta por pelitos lacustres e de interdunas, arenitos ortoquartizíticos, médios a grossos, às vezes conglomeráticos, friáveis, com marcas de onda, raramente intercalados por folhelho esverdeado a amarelo (Cunha, 2000).

b) Formação Itaituba (C2i)

Esta unidade também é componente do Grupo Tapajós, posicionada logo acima da formação Monte Alegre. A formação Itaituba é composta por arenitos com calcários e pelitos intercalados, numa sequência carbonática/evaporítica de sabkha marginal depositada em ambiente marinho raso e planície de inframaré (Almeida, 2006; Cunha, 2000).

c) Diabásio Penatecaua (Jδpe)

O Diabásio Penatecaua é resultado de um extenso magmatismo básico toleiítico juro-triássico ocorrido durante a reativação mesozóica da Bacia do Amazonas, que resultou em soleiras e diques intrudindo as formações paleozoicas da bacia (Teixeira, 1978), que na área do empreendimento são representadas pelas formações Itaituba e Curuá. Ainda de acordo com este autor, os diabásios são isótropos, cinza escuros a preto esverdeados, microgranulares a inequigranulares médios.

d) Aluviões Holocênicos (N4a)

Esta unidade representa os sedimentos clásticos inconsolidados relacionados ao rio Tapajós, que constituem basicamente depósitos de canais (barras em pontal e barras de canais) e de planícies de inundação. Estes depósitos destacam-se por sua morfologia típica de planícies sedimentares associadas ao sistema fluvial, e são, de modo geral, constituídos por sedimentos arenosos a argilosos, com níveis de cascalho e matéria orgânica, inconsolidados a semi-consolidados.

III. Geologia da Área de Influência Direta (AID)

De acordo com a base de dados do IBGE (2006), a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento tem sua geologia composta por unidades litoestratigráficas devonianas e carboníferas da Bacia do Amazonas, sendo elas: Formação Maecuru, Grupo Curuá, formações Monte Alegre e Itaituba além de aluviões Holocênicos. Conforme pode ser observado no mapa 4546-EIA-13-GEOLOGIA AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

Verifica-se que estas unidades litoestatigráficas são as mesmas que compõem a AII do empreendimento, tendo sido descritas anteriormente. Abaixo segue a tabela informativa sobre os quantitativos das unidades pertencentes a AID deste empreendimento (Tabela 4)

Tabela 4. Quantitativos geológicos da AID do empreendimento

Geologia – AID		
Símbolo	Unidades Litoestratigráficas	Área (ha)
C1ma	Formação Monte Alegre	159,16
C2i	Formação Itaituba	888,50
D1m	Formação Maecuru	245,30
N4a	Aluviões Holocênicos	99,87
DCcu	Grupo Curuá	307,61
	Massa d'Água	146,25
	Total	**1846,69**

IV. Geologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

De forma similar à AID deste empreendimento, percebe-se que a ADA (Tabela 5) também está inserida sobre as mesmas unidades litoestatigraficas supracitadas. Assim não se faz necessário descrevê-las novamente. A seguir estão destacadas as unidades pertencentes à ADA e seus respectivos quantitativos, as quais estão definidas na referida tabela, assim como evidenciados no mapa 4546-EIA-13-GEOLOGIA AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

Tabela 5. Caracterização geológica da ADA do empreendimento

Geologia - ADA		
Símbolo	**Área (ha)**	**%**
N4a	60,23	24,68
C2i	64,96	26,62
DCcu	57,90	23,72
Massa d'água	60,95	24,98
Total	**244,03**	**100,00**

5.1.3.3 Recursos Minerais

De acordo com o banco de dados do Sistema de Informação Geográfica da Mineração (SIGMINE) cadastrados até maio de 2015 junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), 29 processos estão intersectando a Área de Influência Indireta do empreendimento. A Tabela 6 apresenta a fase, nome do proprietário, substância de interesse, uso e área destes processos minerários, e a disposição espacial destes processos são apresentadas no mapa 4546-EIA-14-PROCESSOS MINERARIOS AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas) para as AID e AII.

Tabela 6. Processos minerários cadastrados no DNPM presentes na AII e na AID.

Nº do Processo	Fase	Nome do Proprietário	Substância de interesse	Uso	Área (ha)
850474/2006	Requerimento de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Corretivo de Solo	48,0
851257/2008	Autorização de Pesquisa	LUX Empreendimentos em Negócios Minerários	Minério de Ouro	Industrial	5767,63
850123/2009	Requerimento de Pesquisa	Rudinei Nicolodi	Minério de Ferro	Industrial	9985,74
851265/2008	Autorização de Pesquisa	LUX Empreendimentos em Negócios Minerários	Minério de Ouro	Industrial	5577,44
850526/2010	Autorização de Pesquisa	Intercement Brasil S A	Calcário	Fabricação de Cimento	998,38
851117/2008	Autorização de Pesquisa	CBE Companhia Brasileira de Equipamento	Bauxita	Industrial	877,93
851169/2012	Autorização de Pesquisa	CAL REIS Comércio de Calcário e Derivados LTDA	Calcário	Fabricação de Cimento	943,02
851131/2013	Requerimento de Licenciamento	ABIAH Administração e Participações Ltda.	Calcário	Brita	49,72
850073/2011	Autorização de Pesquisa	Sodalita Minerações LTDA Me	Minério de Ferro	Industrial	9888,12
850630/2012	Requerimento de Licenciamento	CAL REIS Comércio de Calcário e Derivados LTDA	Calcário	Corretivo de Solo	49,53
850732/2012	Requerimento de Pesquisa	CAL REIS COMÉRCIO de Calcário e Derivados LTDA	Calcário	Fabricação de Cimento	2,15
850894/2013	Autorização de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Brita	37,54
851152/2013	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações LTDA	Calcário	Fabricação de Cimento	950,02
851228/2013	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações LTDA	Calcário	Fabricação de Cimento	950,01
851132/2013	Requerimento de Licenciamento	ABIAH Administração e Participações LTDA.	Calcário	Brita	49,62
850069/2009	Autorização de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Fabricação de Cimento	955,59
850956/2014	Requerimento de Pesquisa	Comina Empresa de Mineração LTDA	Calcário	Corretivo de Solo	32,69
850101/2015	Requerimento de Lavra Garimpeira	Cooperativa dos Garimpeiros do Amazonas, Pará e Rondônia.	Minério de Ouro	Industrial	9917,91

Nº do Processo	Fase	Nome do Proprietário	Substância de interesse	Uso	Área (ha)
850643/2014	Requerimento de Lavra Garimpeira	Cooperativa dos Garimpeiros do Vale do Rio Peixoto Coogavepe	Opala	Gema	9888,66
851026/2014	Requerimento de Pesquisa	Samuel Pereira dos Reis	Calcário	Corretivo de Solo	49,53
851475/2013	Requerimento de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Fabricação de Cimento	788,83
850658/2014	Requerimento de Pesquisa	Francisco Francimar de Aguiar	Minério de Ferro	Industrial	5547,82
851170/2012	Requerimento de Licenciamento	CAL REIS Comércio de Calcário e Derivados LTDA	Calcário	Corretivo de Solo	49,53
850411/2014	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações LTDA	Minério de Ouro	Industrial	2162,68
850523/2010	Autorização de Pesquisa	Intercement Brasil S A	Caulim	Industrial	3967,25
851886/2013	Autorização de Pesquisa	Darlene Gomes Pedro	Diamante	Industrial	1692,57
850371/2007	Disponibilidade	Erivelton Sousa de Oliveira	Minério de Ferro	Industrial	9887,69
850664/2008	Disponibilidade	Comina Empresa de Mineração LTDA	Calcário Dolomítico	Corretivo de Solo	44,51
850641/2008	Disponibilidade	Comina Empresa de Mineração LTDA	Calcário Dolomítico	Corretivo de Solo	44,41

A maioria dos processos encontra-se em fase de autorização de pesquisa (10) ou requerimento de pesquisa (10), quatro estão em fase de requerimento de licenciamento, três estão em disponibilidade e outros dois em requerimento de lavra garimpeira. A substância de interesse com o maior número de processos cadastrados na área é o calcário (15), seguida do minério de ouro (4) e minério de ferro (4), calcário dolomítico (2). Outras substâncias contém apenas um processo cada, são elas a bauxita, caulim, diamante e opala.

Com relação à ADA, verifica-se que nove processos estão sendo intersectados. A Tabela 7 apresenta a fase, nome do proprietário, substância de interesse, uso e área dos nove processos minerários.

Tabela 7. Processos minerários cadastrados no DNPM interceptados pela ADA.

Processos Minerários – ADA					
Nº do Processo	FASE	Nome do Proprietário	Substância	Uso	Área Interceptada (ha)
850069/2009	Autorização de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Fabricação de Cimento	0,35
850667/2004	Requerimento de Pesquisa	Comina Empresa de Mineração Ltda	Calcário	Industrial	0,35
850732/2012	Requerimento de Pesquisa	Cal Reis Comércio de Calcário e Derivados LTDA	Calcário	Fabricação de Cimento	0,09
851152/2013	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações Ltda	Calcário	Fabricação de Cimento	15,63
851169/2012	Autorização de Pesquisa	Cal Reis Comércio de Calcário e Derivados LTDA	Calcário	Fabricação de Cimento	18,02
851228/2013	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações Ltda	Calcário	Fabricação de Cimento	15,63
850523/2010	Autorização de Pesquisa	Intercement Brasil S A	Caulim	Industrial	6,57
851886/2013	Autorização de Pesquisa	Darlene Gomes Pedro	Diamante	Industrial	33,23
850411/2014	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações Ltda	Minério de Ouro	Industrial	203,40
Total					**293,25 (*)**

(*) A área total é maior que a área da ADA, porque as áreas de alguns processos minerários estão sobrepostas (Vide Mapa 4546-EIA-14-PROCESSOS MINERARIOS AID-AII).

Os processos minerários cadastrados da ADA encontram-se em fase de requerimento de pesquisa (5) ou autorização de pesquisa (4). A substância de interesse com o maior número de processos cadastrados na área é o calcário num total de seis processos minerários. Outras substâncias contém apenas um processo cada, são elas o caulim, diamante e minério de ouro. É importante ressaltar que apesar de apresentar apenas um processo minerário cadastrado na área, o processo 850411/2014 (Minério de Ouro) é o que apresenta a maior área interceptada pela ADA do empreendimento com cerca de 203,40 hectares.

De acordo com os dados apresentados, nas áreas de influência do empreendimento já existe o interesse de explorar calcário para fabricação de cimento. Portanto, de acordo com as demandas da engenharia, o calcário pode apresentar potencial para serem exploradas nas obras do Terminal LDC Tapajós.

Observa-se que apesar da existência de tais processos na área diretamente afetada do empreendimento, nenhum requerente possui autorização de lavra, o que minimiza a possibilidade de conflitos com os mesmos.

5.1.3.4 Geotecnia

A geotecnia pode ser definida como a ciência que se ocupa com a caracterização do comportamento dos materiais e terrenos da crosta terrestre (Santos 2002). Tida como uma subárea da Engenharia Civil, a geotecnia pode ainda se subdividir em outra área de especialidade, a Geotecnia Ambiental (Miguel & Pinesse, 2004).

Neste sentido pode-se definir a geotecnia ambiental como a ciência que envolve todas as considerações referentes aos aspectos técnicos do substrato, que envolve os materiais pedológicos, geológicos, ao meio geológico natural e não natural e aos processos naturais do meio ambiente (Greschik & Galos, 1988).

O presente estudo trata da instalação de uma estação de transbordo de cargas, a ser implementada às margens do rio Tapajós, no município de Rurópolis. Nessa região, as características do relevo, que chegam a atingir altas declividades, associadas com a fragilidade do comportamento mecânico de alguns solos de textura média a grossa, podem resultar em áreas suscetíveis ao desenvolvimento de processos erosivos. Além disso, deve ser estudado o estado atual em que se encontra a área submersa que será diretamente afetada pelo empreendimento.

Portanto, torna-se imprescindível o entendimento geotécnico ambiental da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento (ADA), para que se tenha o real conhecimento acerca das condições estruturais das fundações e do local onde será implementado o Terminal LDC Tapajós.

I. Levantamento Topobatimétrico

A topobatimetria da Área Diretamente Afetada foi realizada por meio de dois procedimentos distintos: levantamento batimétrico para a área submersa; e levantamento topográfico para a área não submersa.

A metodologia aplicada nos dois levantamentos é detalhada no o relatório de Especificação Técnica para execução de levantamento topográfico e batimétrico (Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual). Em linhas gerais, o levantamento topográfico foi realizado com a utilização do sistema GNSS RTK de alta precisão, enquanto o levantamento batimétrico foi realizado com aparelho para posicionamento DGPS, com precisão

submétrica, com ecobatímetro digital de capacidade para profundidades de até 200m e frequência de coleta em 200 kHz, e precisão melhor do que 10 centímetros. O resultado é o mapa de integração dos levantamentos topográfico e batimétrico (Anexo 02 – Projetos de Engenharia Conceitual), em que a altimetria varia de -14 m a 90 m.

De forma a facilitar o entendimento das especificações técnicas consta mapa específico destinado visualização da topografia e batimetria da Ada do empreendimento (Apêndice 2 – Caderno de Mapas - Mapa 4546-EIA-20-TOPOGRAFIA E BATIMETRIA – ADA).

II. Vulnerabilidade geotécnica da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento (ADA)

A Área Diretamente Afetada pelo empreendimento tem 243,72ha de área total, em que 178,33 ha (73,17%) estão em área não submersa e 65,39 ha (26,83%) estão submersos. Além destas, as demais características físicas locais (relevo, geologia, pedologia, susceptibilidade à erosão e uso do solo), permitiram a compartimentação da ADA e a classificação dos compartimentos com base no grau de vulnerabilidade geotécnica.

O resultado é apresentado na figura abaixo (Figura 9), em que a área é dividida em sete compartimentos, classificados em baixa, moderada, alta ou muito alta vulnerabilidade geotécnica, e cujas características são apresentadas na Tabela 8.

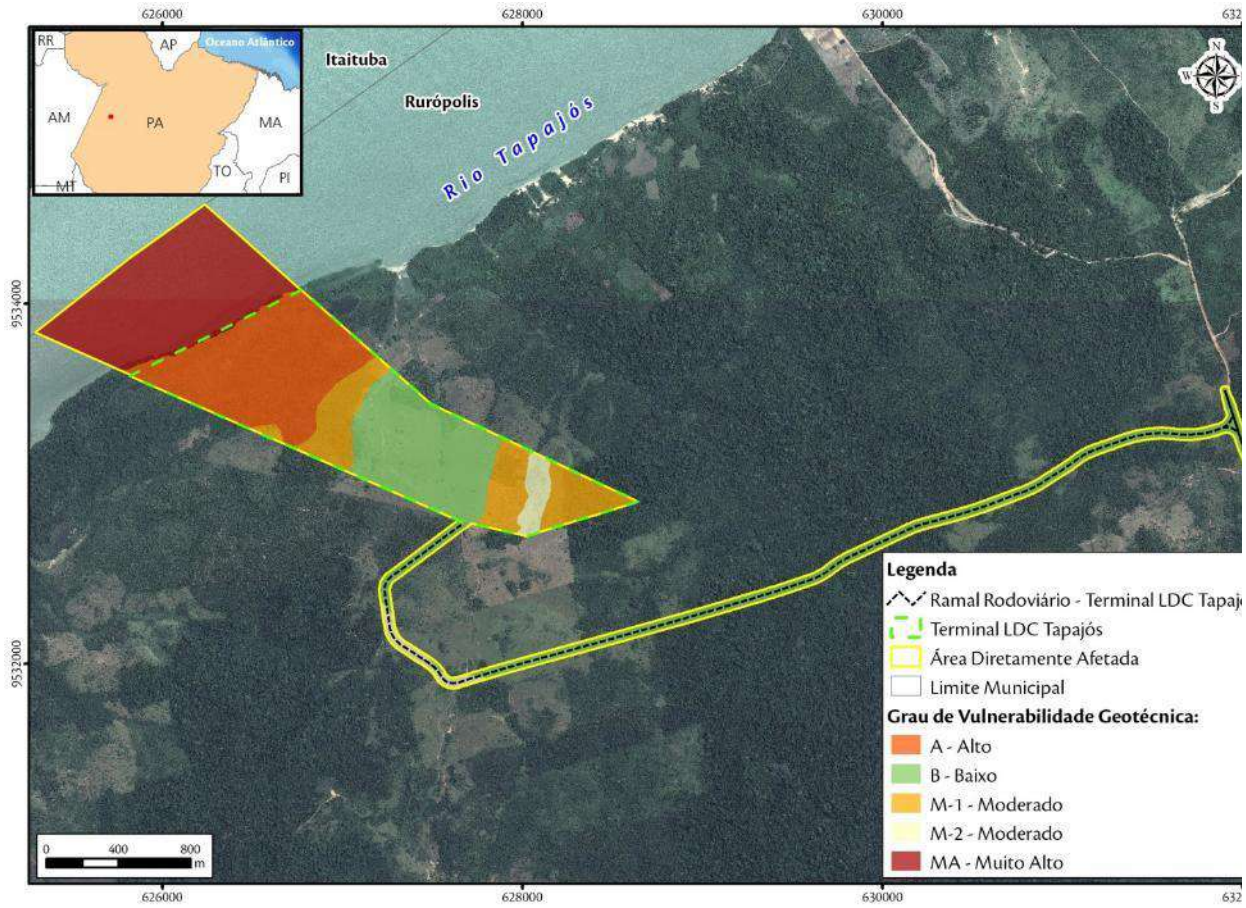


Figura 9. Compartimentação da Área Diretamente Afetada com base na vulnerabilidade geotécnica.

Tabela 8. Características dos compartimentos geotécnicos da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

Classe	Parâmetros						Vulnerabilidade geotécnica	Área - % da ADA
	Solo	Relevo	Susceptibilidade à erosão	Geologia	Uso do solo	Áreas alagáveis		
MA	Sedimentos clásticos inconsolidados submersos	Plano	Processo erosivo fluvial constante	Sedimentos clásticos inconsolidados	Área submersa	Área submersa	Grau: Muito Alta vulnerabilidade geotécnica - Muito baixa estabilidade geotécnica para construção de fundações.	65,39 ha - 26,80 %
A	GXve Gleissolo Háplico Ta eutrófico e distrófico, textura média e argilosa + Neossolo Flúvico Tb distrófico, textura indiscriminada	Plano	N/L Nulo a Ligeiro	Aluviões Holocênicos Sedimentos clásticos inconsolidados	Formação florestal, Floresta aluvial e áreas alagadas	Área com alto risco de alagamento	Grau: Alta vulnerabilidade geotécnica - Suscetível à intensificação da erosão fluvial das margens do rio Tapajós (acelerado em áreas com atividades antropogênicas). - Alto risco de alagamento. - Baixa estabilidade geotécnica para construção de fundações nos solos hidromórficos.	57,83 ha - 23,70 %
M1	PVAd Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média	Ondulado	M/F Moderado a Forte	Grupo Curuá arenitos finos, siltitos e folhelhos	Formação florestal	Não há risco de alagamento	Grau: Moderada vulnerabilidade geotécnica - Risco de desenvolvimento de processos erosivos laminares e lineares. - Possibilidade de colapso e instabilização de taludes em encostas sem vegetação.	33,30 ha - 13,64 %

Classe	Parâmetros						Vulnerabilidade geotécnica	Área - % da ADA
	Solo	**Relevo**	**Susceptibilidade à erosão**	**Geologia**	**Uso do solo**	**Áreas alagáveis**		
M2	PVAd Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa cascalhenta	Suave Ondulado	M/F Moderado a Forte	Formação Itaituba arenitos com calcários e pelitos intercalados	Cultivo, pastagem e formação florestal	Área com baixo risco de alagamento localizado	Grau: Moderada vulnerabilidade geotécnica - Risco de quedas de blocos nas áreas com exposição do substrato rochoso. - Baixa estabilidade geotécnica para construção de fundações nas áreas com risco de alagamento.	9,69 ha - 3,97 %
B	PVAd Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média	Plano a Suave Ondulado	M/F Moderado a Forte	Grupo Curuá arenitos finos, siltitos e folhelhos	Cultivo e pastagem	Não há risco de alagamento	Grau: Baixa vulnerabilidade geotécnica - Baixo risco de desenvolvimento de processos erosivos.	77,83 ha - 31,89 %

A região com baixa vulnerabilidade geotécnica (classe B) ocupa uma área de 77,83 ha, que representa 31,89% da ADA, situada na porção centro-sudeste do terreno e ao longo do ramal rodoviário a partir do acesso existente do km 30, até as proximidades com o acesso existente do km 26 e em sua porção final. Nessa região, os solos são evoluídos e estruturados (argissolo e latossolo) estão dispostos em relevo plano a suave ondulado, em relativamente altas cotas topográficas, de forma que não há risco de alagamento.

No extremo sudeste da área do terreno do Terminal, o relevo é mais acidentado, formado por um vale e suas encostas. Em ambos os casos a vulnerabilidade geotécnica é moderada, mas devido às diferentes características físicas de cada área, os riscos geotécnicos associados também diferem. No interior do vale, em uma área de 9,69 ha (classe M2), a vulnerabilidade geotécnica está associada à baixa estabilidade geotécnica para construção de fundações nas áreas com risco de alagamento e ao risco de quedas de blocos nas áreas com exposição do substrato rochoso, comum no leito das drenagens. Nas encostas do vale, onde o relevo é ondulado, a vulnerabilidade geotécnica deve-se ao risco de desenvolvimento de processos erosivos laminares e lineares, e ainda à possibilidade de colapso e instabilização de taludes em áreas da encosta onde não há vegetação. Esta classe de vulnerabilidade geotécnica (M2) é encontrada também em um pequeno segmento do ramal rodoviário, entre o terreno do Terminal e o cruzamento com o acesso existente do km 26.

As mesmas características físicas e seus riscos geotécnicos associados encontrados nas encostas do vale situado no extremo sudeste da ADA também são encontrados na encosta situada entre o alto topográfico correspondente à classe B e a planície de inundação do rio Tapajós (classe A). Toda essa área, cuja vulnerabilidade geotécnica é moderada, corresponde à classe M1 e soma 33,3 ha, o que representa 13,19% da ADA.

Como já mencionado, a classe A representa a área de baixas cotas topográficas com relevo plano adjacente à margem direita do rio Tapajós, corresponde à planície de inundação deste rio, que ocupa na ADA um total de 57,83 ha (23, 70%). Nessa região, o alto risco de alagamento associado à cobertura pedológica, composta por gleissolo e neossolo, resulta em baixa estabilidade geotécnica para a construção de fundações. Além disso, esta região ainda está suscetível à intensificação da erosão fluvial das margens do rio Tapajós, que, sem os devidos cuidados, pode ser acentuada nas áreas impactadas por atividades antrópicas.

Por fim, a classe MA corresponde à área submersa da ADA, com 65,39 ha (26,80%), onde a vulnerabilidade geotécnica é muito alta devido às características do substrato, que é composto por sedimentos clásticos inconsolidados sujeitos ao constante processo erosivo fluvial, o que resulta em muito baixa estabilidade geotécnica para a construção de fundações.

5.1.3.5 Geomorfologia

I. Introdução

O relevo amazônico tendo como nível de base o rio Amazonas, até recentemente foi considerado uma grande planície. Mas, com a evolução das pesquisas geológicas e geomorfológicas, ficou demonstrado que existe uma diversidade de morfo-estruturas nesta região. A área de estudo, desde a região sul, na Serra e Chapadas do Cachimbo, passando pelo vasto pediplano central e pelos relevos residuais do interflúvio Tapajós-Xingu até os depósitos sedimentares quaternários da Planície Amazônica, ao norte, serve de exemplo da diversidade do relevo amazônico.

O diagnóstico apresentado a seguir, além de caracterizar a morfologia da área, focaliza eventos, feições e processos de ocorrência atual (ravinamentos, movimentos de massa, afloramentos, etc.) de maior relevância para o estudo. O mapa 4546-EIA-15-GEOMORFOLOGIA-AID-AII, contido no Apêndice 2 – Caderno de Mapas, apresenta a caracterização geomorfológica das áreas de influência do empreendimento.

II. Geomorfologia Regional

Os levantamentos atuais identificam dois grandes conjuntos morfo-estruturais no contexto regional da bacia hidrográfica do rio Tapajós: 1- o embasamento cristalino, e 2- as bacias sedimentares da Amazônia e da Serra do Cachimbo (Eletronorte/CNEC, 2010). Na realidade, a região do empreendimento apresenta um conjunto de relevo bastante diferenciado, consequência dos diferentes processos de evolução. Tanto a tectônica mais recente, como os últimos ciclos erosivos deixaram como marcas na paisagem o relevo atual esculpido sobre o Cráton Amazônico. Aparecem áreas dissecadas com formas de relevo colinoso e de interflúvios tabulares, além de extensos sítios planos correspondendo a duas superfícies de aplainamento bem distintas, reconhecidas como de idade plio-pleistocênica e neo-pleistocênica (Planalto Tapajós-Xingu e Planalto Rebaixado da Amazônia).

A interpretação geomorfológica, baseada no Projeto Radam (Brasil, 1980) possibilitou reunir formas de relevo e altimetrias com características semelhantes, em termos da esculturação, resultando na divisão de cinco Macro Unidades Morfoestruturais, conforme mostra a Figura 10.

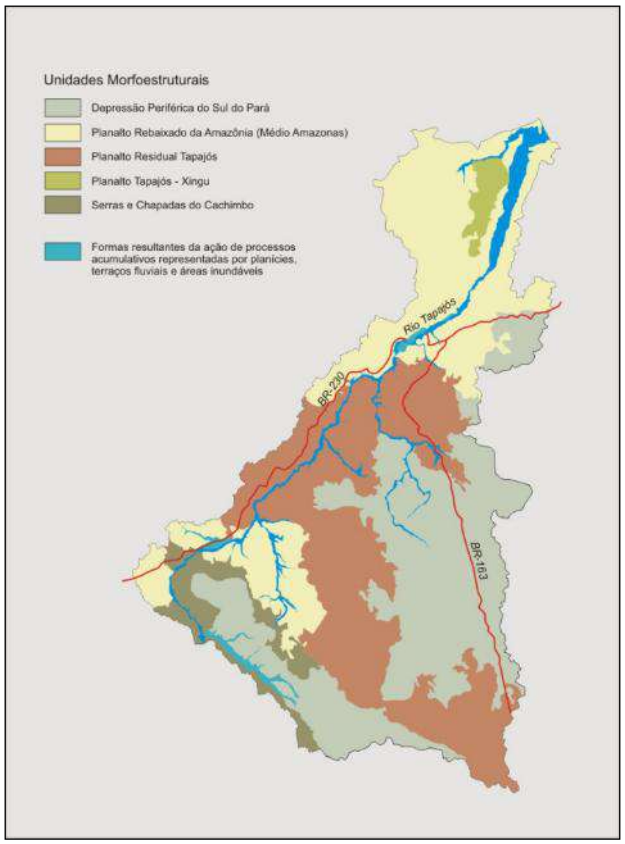


Figura 10. Macro Unidades Morfoestruturais constantes na Bacia Hidrográfica do Tapajós. Fonte: ELETRONORTE/CNEC, 2008, adaptado de Brasil, 1980.

a) Planalto Rebaixado da Amazônia (Médio Amazonas)

Esta unidade morfoestrutural estende-se pelos dois lados da bacia amazônica com altimetria média de aproximadamente 100 m com um sensível caimento na direção NW, englobando litologias pré-cambrianas, paleozóicas e cenozóicas. É representada por dois conjuntos de compartimentos, dispostos a norte e sudoeste da área estudada, nesta unidade localizam-se os centros urbanos de Santarém, Vila Alter do Chão, Belterra, Aveiro, Itaituba, comunidades de Miritituba e São Luiz do Tapajós, Jacareacanga (porção sudoeste), dentre outros.

Situada na área que se estende desde a planície amazônica, acompanhando a margem direita do rio Amazonas. A litologia sedimentar terciária da Formação Alter do Chão alonga-se por toda a área. O rio Tapajós é o principal exemplo da drenagem na unidade morfoestrutural, com direção SW-NE. O rio Tapajós, na foz do rio Arapiuns, apresenta-se com mais de 20 km de largura em seu curso, fato similar ao que ocorre nos rios Andirá, Mamuru, Abacaxis, Uaicurapá e Juruti, além de outros rios, cujo vale assume proporções de lagos nas proximidades da desembocadura. O alargamento no leito dos rios que possuem a foz afogada é uma característica desta unidade de relevo, observado visivelmente nas imagens aéreas e campo em seu trecho denominado com baixo Tapajós, quando adentra em sedimentos da Bacia Sedimentar Amazônica, principalmente após os municípios de Itaituba e Aveiro.

Esta área aplainada pelo pediplano datado do Pleistoceno (Neopleistoceno) constitui uma das principais unidades de relevo da bacia. Sobre o pediplano ocorrem mesas em áreas restritas e esparsas, com rebordos bem pronunciados e festonados. A dissecação é generalizada e intensa, resultando formas de relevo como colinas de topo aplainado, interflúvios tabulares, colinas, vales encaixados e ravinas. De maneira geral os relevos dissecados da área têm forma tabular com incipiência no aprofundamento dos talvegues densamente drenados. Outros relevos dissecados identificados foram: colinas e ravinas, colinas com ravinas e vales encaixados, constituindo estas formas exceção diante da generalização dos talvegues incipientes. A conservação da superfície de aplainamento nestas áreas e a incipiência no entalhe de talvegues são condições muito favoráveis para sua ocupação e consequente aproveitamento econômico.

b) Planalto Tapajós-Xingu

O Planalto Tapajós-Xingu, identificado por Barbosa, Rennó e Franco (1974), está bem delimitado na porção norte da área de estudo. Limita-se em todo seu entorno com o Planalto Rebaixado da Amazônia na margem esquerda do rio Tapajós e na margem direita do rio Arapiuns, entre os municípios de Aveiro e Belterra. Esta unidade apresenta rebordos erosivos, fato que se generaliza nas proximidades do rio Tapajós e do rio Arapiuns; em algumas porções o limite com o Planalto Rebaixado da Amazônia (Médio Amazonas) é gradativo, com altitudes oscilando entre 120 m e 170 m, constituindo-se de sedimentos terciários da Formação Alter do Chão, depositados sobre a Sinéclise do Amazonas. Nas proximidades do rio Tapajós o desnível existente do Planalto Tapajós-Xingu para a sua margem é de aproximadamente 150 m. Nesta área o caimento da superfície de aplainamento é para leste.

Esta unidade do relevo apresenta-se com extensas superfícies de forma tabular, com aproximadamente 100 km de norte a sul e 20 km de leste para oeste, identificadas como superfície tabular erosiva, conhecidas e denominadas na região como "platôs". As formas tabulares apresentam-se com rebordos erosivos, entretanto

em alguns trechos terminam com fraca declividade, unindo-se com relevos já dissecados. Entre as formas tabulares ocorrem faixas de áreas com relevos dissecados em interflúvios tabulares, interflúvios tabulares com drenagem densa e, em menores proporções, dissecados em colinas e ravinas. Geralmente as formas de relevo limítrofes desta unidade fundem-se, gradualmente, com o Planalto Rebaixado da Amazônia (Médio Amazonas), dificultando sua delimitação.

c) Planalto Residual Tapajós

É representado por compartimentos dissecados, com altitudes médias de 350 m, dispostos a centro e sul da área estudada. O compartimento central do Planalto, com caimento para NWW e SSW, constitui-se em divisor de águas dos rios Jamanxim e Tapajós. O outro decai para norte em direção aos patamares dissecados do Paleozóico, e para noroeste em direção à calha do Tapajós. Nesta unidade localizam-se os centros urbanos de Trairão e Pimental, dentre outros.

Estes relevos foram elaborados em rochas pré-cambrianas (cráton Amazônico), intensamente fraturadas e falhadas mantendo relação direta com as rochas granitóides das Suítes Intrusivas do Paleoproterozóico. Apresentam como característica principal, uma intensa dissecação que não atingiu o nível regional do aplainamento baixo da Depressão Periférica do Sul do Pará, mas já ultrapassou a fase de blocos maciços das Serras e Chapadas do Cachimbo. Nesta unidade aparecem algumas formas de relevo residuais, com topos aplainados. Trata-se de formas de relevo similares às do Planalto Dissecado do Sul do Pará, porém, em altitudes inferiores, mais fragmentadas e descontínuas. Enquanto o Planalto Dissecado do Sul do Pará constitui um maciço residual compacto, o Planalto Residual Tapajós apresenta-se como restos de um compartimento intensamente fragmentado.

A presença de formas de relevo tabulares e o nivelamento dos topos de serras permitem apenas pelo método de projeção altimétrica, a possibilidade de haver correlação destas formas com o Pediplano Pliocênico. O rebaixamento deste Planalto é pronunciado, resultando formas de dissecação variadas como colinas de topo aplainado, cristas, interflúvios abaulados, interflúvios tabulares e mesas. Nestas formas erosivas há evidências de uma retomada de erosão recente, demonstrada pelos encaixamentos dos vales e pelos ravinamentos observados nas margens das principais drenagens da região.

d) Depressão Periférica do Sul do Pará

Apresenta três conjuntos de compartimentos, dispostos a centro-nordeste, sudeste e sul da área estudada. Nesta unidade localizam-se os centros urbanos de Rurópolis, Novo Progresso e as localidades de Moraes Almeida e Jardim do Ouro, dentre outras. Estes relevos foram elaborados em rochas pré-cambrianas (Cráton Amazônico), mantendo correlação com as rochas granitóides da Suíte Intrusiva Maloquinha e do vulcanismo Uatumã – Grupo Iriri.

Seus limites aparecem junto a um relevo de cuesta com front dissecado e descontínuo pela interseção de gargantas, esculpidas em rochas paleozóicas. A linha do front, na direção W, decai topograficamente e dissimula os limites da depressão com formas de relevo em colinas. A maior parte desta Depressão está confinada a oeste por conjuntos de relevos dissecados que constituem o Planalto Residual Tapajós. A noroeste, a unidade encontra-se em contato com partes pouco elevadas do Planalto Rebaixado da Amazônia.

Nas imagens de satélite e radar caracteriza-se, em geral, por apresentar uma morfologia acidentada, dominada por morros e morrotes de topos arredondados, com médias declividades, associadas a padrões de drenagem divergentes. A área descontínua desta unidade, ao sul, aparece com direção SE-NW, caracterizada por formas colinosas em retomada de erosão está parcialmente envolvida pela macrounidade morfo-estrutural denominada Serras e Chapadas do Cachimbo. O interior da Depressão compreende uma superfície baixa e aplainada, modelada extensivamente sobre litologias pré-cambrianas em altitudes de 125 a 180 metros. Essa superfície se interpenetra aos seus relevos residuais, agrupados ou dispersos, em forma de inselbergs, notadamente cristas orientadas na direção SE-NW, remodeladas por morfogênese úmida. Os processos fluviais, atuando sobre o Pediplano, originaram formas de relevos em colinas de topo aplainado nas quais, uma retomada de erosão holocênica é evidenciada pela incisão das vertentes.

e) Serras e Chapadas do Cachimbo

Representa o prolongamento norte do conjunto de relevos dissimétricos, englobando duas partes morfologicamente distinta: serras e chapadas. O trecho mais uniforme desta unidade, as chapadas, encontra-se ao sul desta área. Estes relevos foram elaborados em rochas sedimentares da bacia do Alto Tapajós. Este conjunto de relevo tem altitudes variando de 150 a 400 m com caimento na direção NW-SE. A área de serras aparece incluindo relevos dissecados em cristas, colinas de topo aplainado, vales encaixados e ravinas. Está representada por relevos estruturais relacionados à Sinclinal de Bararati, com residuais tabuliformes escarpados ou apresentando apenas rebordos erosivos. Por meio dos water-gaps, o pediplano pleistocênico penetrou nessa grande estrutura, ressaltando alinhamentos em grandes hogback.

A região abarcada por esta unidade situada à leste do rio Tapajós e entre os rios Juruena e Teles Pires, é caracterizada por uma extensa superfície de aplainamento. Em alguns trechos encontram-se sedimentos arenosos, em meio à vegetação rala, onde frequentemente aparece zona de arreismo, com ou sem água. Sobre o nível de aplainamento pleistocênico ocorrem residuais, às vezes com topos aplainados, que testemunham uma superfície de aplainamento mais antiga. As bordas destes residuais estão festonadas por vales encaixados ou ravinas. Foi levantado que em algumas áreas, esses testemunhos de topos aplainados se encontram numa fase mais evoluída de dissecação, em forma de cristas e colinas em retomada de erosão. O pediplano pleistocênico, que penetra pela Depressão Periférica do Sul do Pará, foi estancado pelos bordos setentrionais e orientais da unidade de relevo Serras e Chapadas do Cachimbo.

f) Níveis de Aplainamento

O mapa de unidades morfo-estruturais e morfo-climáticas mostra o Planalto Rebaixado do Médio Amazonas como um contato geomorfológico importante que separa os relevos altos dos mais rebaixados. As duas seções do Planalto Residual Tapajós formavam no passado um conjunto único, isoladas pela ação simultânea da erosão holocênica e a ação consequente de paralisação os processos de evolução da Depressão Periférica do Sul do Pará. Deste modo, o primeiro efeito da retomada de erosão holocênica foi paralisar os processos de evolução das linhas de cuestas paleozóicas e cessar a exposição do possível paleoplano pré-paleozóico. Assim, na medida em que a Depressão Periférica do Sul do Pará fazia recuar, para norte, as linhas de cuestas, deixou para sul e para trás o Pediplano Pleistocênico que cortou litologias pré-cambrianas do Complexo Xingu, na área do rio Iriri.

Nesse processo ele expôs estruturas circulares, genericamente graníticas, algumas das quais liberaram cassiteritas encontradas hoje nos coluviões de cobertura desse Pediplano, principalmente para a área do rio Iriri. Na área do Planalto Residual Tapajós, como a sequência paleozóica desapareceu, a pediplanação pleistocênica teve dificuldades em prosseguir seu trabalho de aplainamento, insinuando-se apenas em alguns vales. As áreas de relevos altos são constituídas por serras e elevações irregulares como no caso do relevo apalacheano da unidade Serras e Chapadas do Cachimbo. Algumas dessas serras formam cristas estruturais.

Elas se homogeneízam em altura, como se fossem resíduos dissecados de um antigo nível de aplainamento, mas não há evidências para confirmar que este nivelamento topográfico corresponda a um nível de aplainamento dissecado. É possível que ele esteja correlacionado a norte com o "nível pós-Barreiras" ou ao Pediplano Pliocênico, ao sul da área estudada. Por outro lado, ocorrem em vários trechos desta unidade formas de relevo residuais tabulares cuja estrutura está truncada por erosão, marcando nitidamente um nível de aplainamento. Estas mesas isoladas variam em altitude de 500 até 350 metros com caimento para NW, coincidente com a subsidência da Sinéclise no Médio Amazonas.

A descontinuidade do Cerrado sobre esses residuais permite verificar o truncamento da estrutura coberta parcialmente por deposição arenosa. Essas mesas constituem um prolongamento nítido da superfície maciça da Chapada do Cachimbo. As bordas destas mesas isoladas mostram pedimentos eventualmente entalhados por ravinas florestadas. Na base do escarpamento as ravinas são interrompidas e prosseguem no topo por uma drenagem incipiente onde ocorrem veredas e zonas arreicas. Em muitos casos foi possível observar que os pedimentos fazem o contato do aplainamento do topo, com o Pediplano Pleistocênico do piso da Depressão Periférica do Sul do Pará.

Deste modo é válido considerar-se estas mesas como resíduos do Pediplano Pliocênico. Esses eventos geomorfológicos permitem uma extrapolação com maior segurança de que a projeção de níveis altimétricos, aqui dificultada pelas deformações tectônicas.

A perda da continuidade espacial do Pediplano Pliocênico fica atribuída à movimentação tectônica para NW e sua dissecação está relacionada à elaboração do Pediplano Pleistocênico a que está ligada a evolução da cuesta do Crepori e à retomada de erosão. Deste modo, na área central, ocorrem três níveis distintos de aplainamento. O primeiro é o Pediplano Pliocênico, correspondendo ao conjunto de relevos residuais. O segundo é o Pediplano Pleistocênico do interior da Depressão Periférica do Sul do Pará, com seu desenvolvimento atrofiado e barrado. Este pediplano aparece também no Planalto Rebaixado do médio Amazonas, retomado pela erosão holocênica que acompanha o rio Amazonas. A identificação destes aplainamentos, e a atividade de garimpagem na área permitem certas correlações sobre a gênese dos pediplanos. A distribuição dos garimpos de ouro, e secundariamente de diamante, mostra que eles não ocorrem na Formação Barreiras. Esta formação tem uma variedade faciológica muito grande incluindo materiais depositados em ambientes climáticos e de energia de erosão diferenciados.

A Formação Barreiras tem sido considerada neste mapeamento como o depósito correlativo do Pediplano Pliocênico e a referida variedade permite supor que o Pediplano Pliocênico foi elaborado durante um tempo muito longo e sob condições climáticas em que havia uma estação seca mais longa que a chuvosa. A distribuição dos garimpos de ouro mostra que eles estão diretamente associados ao Pediplano Pleistocênico, comportando-se como resistatos, ou seja, metais resistentes ao intemperismo. Estes garimpos ocorrem em sua maioria nas

litologias pré-cambrianas do Cráton Amazônico, onde ocorrem penetrações do Pediplano Pleistocênico. Ventura et al. (1975) demonstraram que o ouro ocorre em cascalhos ao nível do embasamento pré-cambriano.

Os cascalhos são imaturos e em muitos garimpos eles formam colúvios. O material que constitui os colúvios se depositou em sequência cada vez mais fina: cascalho, areia, argila e solos orgânicos. Isto é indicativo de que o Pediplano Pleistocênico começou em clima seco e prosseguiu seu aplainamento em clima cada vez mais úmido, até atingir a fase florestal que deu o topo da sequência. Esta sequência é interpretada como depósito de cobertura do Pediplano Pleistocênico. Sendo colúvio o material de onde se extrai o ouro, diamante ou cassiterita, nesta área, e estando este material associado ao Pediplano Pleistocênico houve necessidade de remoção de espessas litologias estéreis em fases úmidas, até que fossem exumadas as matrizes das unidades pré-cambrianas. Deste modo os resistatos do Pediplano Pleistocênico, não sendo aluvionais, formaram uma cobertura que ocupa extensas áreas. A retomada de erosão holocênica abriu igarapés a 10-15 m abaixo do nível do Pediplano e permitiu a exposição dos resistatos quer nos leitos dos igarapés, quer em "terra firme" na cobertura coluvial.

Além dos efeitos já mencionados, gerados pela retomada da erosão holocênica, muitas outras feições geomorfológicas são explicadas por este evento. Os mais importantes estão ligados à hidrografia. A drenagem final do Pediplano Pleistocênico foi reentalhada. A distribuição da drenagem atual indica que logo após o reentalhamento holocênico, até profundidades de 10 -15 m abaixo do nível do Pediplano ocorreu um afogamento desta drenagem. Isto é evidenciado pelo processo de colmatagem existente nos grandes cursos, bloqueando o deságue de seus afluentes. Esse bloqueio começa com cordões vasosos, lamacentos, que se formam no eixo dos grandes rios. Esta posição dos cordões divide os rios em braços com o deslocamento dos fluxos da corrente em direção às margens. Nas margens os cordões começam a se multiplicar barrando as desembocaduras dos afluentes e a sua colmatagem pode criar alguns tipos de paranás.

A água destes afluentes passa a fluir lentamente sendo represada. As imagens de radar e até mesmo a cartografia mais antiga mostram como o fenômeno é generalizado. De acordo com a dimensão dos rios represados a vegetação pode colonizar os vales que já existiam antes da retomada de erosão. A vegetação pioneira, neste caso, é geralmente formada por palmeiras que alteram a textura da imagem de radar. Isto permite a observação das formas dos vales, anteriores à fase de reentalhamento holocênico. Predomina a forma de fundo chato, com a linha d'água centralizada. Quando a colonização é feita por vegetação rasteira o tom da imagem é bastante claro e visualização destes vales de fundo chato, característicos de clima mais seco, é perfeita.

Os garimpeiros sobem esses vales à procura de ouro até atingir o colúvio das nascentes, onde os vales se fundem com o Pediplano Pleistocênico. Em muitos lugares os interflúvios, remanescentes do Pediplano Pleistocênico, são baixos e aplainados. O represamento, gerado pelos cordões das desembocaduras, cria condições para as mudanças de bruscas direções em muitos cursos d'água. Estas mudanças de direções sugerem de imediato, fenômenos de captura de drenagem. Muitas destas sugestões de capturas podem ser explicadas pelo represamento das desembocaduras e consequente elevação do nível d'água. Isto permite a travessia dos interflúvios baixos do Pediplano Pleistocênico, criando as bruscas mudanças de direção.

De qualquer modo esses vales de fundo chato podem ser sítios secos propícios para se atingir o horizonte aurífero em coberturas de coluviões que recobrem o Pediplano Pleistocênico. O Pediplano Pleistocênico foi estabelecido em um clima menos úmido como demonstram os resistatos que o recobrem. Nesta situação de

morfogênese, as possibilidades da existência de playas em zonas localmente deprimidas, são plausíveis e zonas arreicas extensas puderam ser formadas. Após a retomada de erosão holocênica, muitas destas paleoplayas foram fragmentadas por pequenos cursos embutidos 10-15 m neste momento do Holoceno algumas playas foram abertas ao exorreismo. A abertura das paleoplayas pode ter correspondido ao início do período mais úmido do Holoceno.

III. Geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII)

Seguindo o padrão regional, a AII do empreendimento apresenta formas de relevo diversificadas, destacando-se as superfícies pediplanadas com níveis de dissecação variáveis. O Planalto Residual do Tapajós é a unidade morfo-estrutural que caracteriza a região do empreendimento e está coberto por floresta densa típica do sistema intertopical úmido. Neste sistema, as ações químicas e bioquímicas comandam a morfogênese, que também é definida pelas variações litológicas.

O Planalto Residual do Tapajós é representado por dois conjuntos de compartimentos dissecados, com altitudes médias de 350 m, O compartimento central do Planalto, com caimento para NWW e SSW, constitui-se em divisor das águas dos rios Jamanxim e Tapajós. O outro decai para norte em direção aos patamares dissecados do Paleozoico, e para noroeste em direção à calha do Tapajós. Estes relevos foram elaborados em rochas pré-cambrianas, intensamente fraturadas e falhadas e estão parcialmente isolados um do outro pelo Pediplano Pleistocênico. Apresentam como característica principal, uma intensa dissecação que não atingiu o nível regional do aplainamento baixo da Depressão Periférica do Sul do Pará, mas já ultrapassou a fase de blocos maciços das Serras e Chapadas do Cachimbo. Nesta unidade aparecem formas de relevo residuais, com topos aplainados e o rebaixamento é pronunciado, resultando formas de dissecação variadas como colinas de topo aplainado, cristas, interflúvios abaulados, interflúvios tabulares e mesas. Nestas formas erosivas há evidências de uma retomada de erosão recente, demonstrada pelos encaixamentos dos vales. Destacam-se na região do empreendimento as seguintes formas estruturais e tipos de dissecação:

- Relevo aplainado dos terraços fluviais (Atf)
- Relevo dissecado com vales encaixados (Dcrv)
- Relevo dissecado com topo aplainado (Dcta)
- A tabela a seguir (Tabela 9) apresenta todos os quantitativos das formas de relevo situadas na AII do empreendimento.

Tabela 9. Quantitativos das unidades geomorfologicas da AII do empreendimento.

Geomorfologia – AII		
Símbolo	**Área (ha)**	**%**
Dcrv	7380,24	55,37
Dcta	4021,98	30,18
Atf	392,64	2,95
Área Urbana	57,57	0,43
Massa d'Água	1475,76	11,07
Total	**13328,18**	**100,00**

Na AII, no primeiro patamar mais próximo ao rio Tapajós (Atf) destaca-se áreas de relevo plano e suave ondulado, resultantes da acumulação de sedimentos fluviais situados, em geral, em cotas inferiores a 50 metros,

mas podem, em determinados locais, ultrapassar a cota acima de 100 m dependendo do grau de erosão remontante provocada pela drenagem local (Figura 11).

Figura 11. Vista parcial da AID do empreendimento destacando-se ao fundo o rio Tapajós com seu terraço fluvial periodicamente inundado (Atf).

Em seguida existe um conjunto de formas de relevo definidas por vales pouco profundos, apresentando vertentes de declividade mediana a suave, entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem (Dcta). Esta unidade geomorfológica caracteriza-se pela presença de superfícies de pisos dissecados. Nas áreas de platôs, a drenagem é pouco desenvolvida e somente no auge da época de chuvas é que alguns cursos d'água podem ser formados. A maior parte das águas pluviais é absorvida pelo solo poroso e permeável e seu impacto direto sobre o solo é interceptado pela densa vegetação presente (Figura 12).

Figura 12. Aspecto da região onde a topografia apresenta média declividade apresentando pisos dissecados onde a rede de drenagem natural ainda é incipiente (Dcta).

No nível mais elevado o relevo predominante é aquele dissecado com vales encaixados e ravinas (Dcrv). Os topos tabulares conformam feições de rampas suavemente inclinadas e de lombadas, esculpidas em rochas sedimentares e cristalinas denotando eventual controle estrutural. São, em geral, definidas por vales mais profundos de média declividade. Resultam da instauração de processos de dissecação atuando sobre superfície de aplainamento. É caracterizado por apresentar superfície ondulada, topograficamente abaixo do nível dos

platôs. As terras baixas constituem a transição entre as encostas dos platôs e os sistemas fluviais adjacentes. A distribuição espacial das unidades geomorfológicas na AII e AID do projeto pode ser observada no mapa 4546-EIA-15-GEOMORFOLOGIA - AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

IV. Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID)

De acordo com a base de dados do IBGE (2006), a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento tem sua geomorfologia composta por unidades geomorfológicas: Relevo aplainado dos terraços fluviais (Atf); Relevo dissecado com vales encaixados (Dcrv) e Relevo dissecado com topo aplainado (Dcta). Conforme pode ser observado, são as mesmas unidades litoestatigráficas que compõe a AII do empreendimento, portanto não serão descritas novamente. Abaixo segue a tabela informativa sobre os quantitativos das unidades pertencentes a AID deste empreendimento (Tabela 10).

Tabela 10. Quantitativo das unidades geomorfológicas da AID do empreendimento.

Geomorfologia – AID		
Símbolo	Área (ha)	%
Dcrv	784,59	42,49
Dcta	815,98	44,19
Atf	99,87	5,41
Massa d'Água	146,25	7,92
Total	1846,69	100

V. Geomorfologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

Da mesma forma que ocorreu com a AID deste empreendimento, percebe-se que a ADA também está inserida sobre as mesmas unidades geomorfológicas supracitadas. Assim não se faz necessário descrevê-las novamente. A seguir estão destacadas as unidades pertencentes a ADA e seus respectivos quantitativos de área (Tabela 11).

Tabela 11. Quantitativo das unidades geomorfológicas da ADA do empreendimento

Geomorfologia – ADA		
Símbolo	**Área (ha)**	**%**
Dcrv	5,81	2,38
Dcta	117,08	47,98
Atf	60,20	24,67
Massa d'Água	60,95	24,98
Total	**244,03**	**100**

VI. Considerações finais

Em resumo, a geomorfologia nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e AII) se caracteriza por:

- Formas de acumulação. Terraços fluviais. Terraços com depósitos inconsolidados apresentando lagoas em alguns trechos. Eventualmente pedimentados.
- Formas erosivas. Superfícies pediplanadas. Dissecados em colinas de topo aplainado. Dissecação elementar de superfícies pediplanadas, resultantes do entalhamento incipiente da drenagem.
- Formas erosivas. Superfícies pediplanadas. Dissecado em colinas com vales encaixados e ravinas. Associação de formas resultantes de diferentes tipos de dissecação.

5.1.3.6 Cavidades Naturais

Verificou-se que não há evidências de existência de cavidades naturais na AID e nem na ADA do empreendimento, conforme evidenciados no Mapa 4546-EIA-30-CAVIDADES NATURAIS. A cavidade natural mais próxima do empreendimento é denominada Caverna do Grim, distante 15 km do terreno do Terminal LDC Tapajós.

5.1.3.7 Pedologia

I. Introdução

O objetivo primordial do diagnóstico aqui apresentado é reunir, sistematizar e analisar os dados e informações referentes aos aspectos pedológicos das áreas influenciadas pelo Terminal LDC Tapajós com ênfase nas características das classes de solos e na determinação dos graus de susceptibilidade à erosão. A obtenção de dados primários somados à análise e sistematização de dados secundários permitiram o detalhamento desses aspectos que servem para dirimir os questionamentos sobre o comportamento do recurso natural solo, frente às atividades do empreendimento.

II. Metodologia

Os procedimentos para realização deste trabalho foi desenvolvido em campo, durante o mês de março de 2015, objetivando identificar e registrar as informações locais, através da descrição das ocorrências relevantes e da interpretação dos fatores atuantes sobre o recurso edáfico. Nesta fase, foram feitas as amostragens e descrições das principais classes de solos através da caracterização de perfis. Também, nesta fase foi realizado um registro fotográfico para auxiliar na ilustração do relatório técnico. Posteriormente, foi implementada em escritório, através de trabalho focado na confecção dos mapas e relatório final, o diagnóstico pedológico das áreas de influência do projeto que é condição necessária para a posterior identificação e avaliação dos impactos ambientais com a consequente proposição de medidas preventivas, compensatórias e mitigadoras face a possibilidade de ocorrência de efeitos indesejáveis.

Os dados utilizados para o diagnóstico de pedologia foram extraídos das bases do IBGE – Mapeamento da Amazônia Legal, da Empresa Brasileira de Agropecuária – EMBRAPA e do Projeto RADAM Brasil.

a) Critérios para identificação dos solos

Para a identificação e caracterização dos solos que ocorrem nas áreas influenciadas pelo projeto foram utilizados os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013). A consolidação cartográfica deste trabalho possibilitou a confecção dos mapas de solos, aptidão agrícola das terras e da susceptibilidade a erosão. Foram úteis as informações constantes nos relatórios e mapas do levantamento de recursos naturais elaborados pelo Projeto Radambrasil e atualizados pelo IBGE, no âmbito do Projeto SIVAM/SIPAM, desenvolvido na região da Amazônia Legal (IBGE/SIVAM, 2004). Os parâmetros de diferenciação de horizontes, as propriedades diagnósticas e as fases de textura do solo utilizados neste diagnóstico estão descritos sucintamente a seguir:

- Horizonte B latossólico - Horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, caracterizado pela quase total ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis ou de minerais de argila do tipo 2:1, com intenso grau de silificação e de lixiviação de bases e elevada concentração de sesquióxidos. Este horizonte apresenta espessura superior a 50 cm,

textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte, de forma que a relação silte/argila é inferior a 0,7, na maioria dos sub-horizontais de B.

- Horizonte B textural - Horizonte mineral subsuperficial onde houve incremento de argilas, decorrente de processos de eluviação, formação in situ, herança do material de origem, infiltração de argila ou argila mais silte com ou sem matéria orgânica, destruição de argila no horizonte A ou perda de argila no horizonte A por erosão diferenciada. O conteúdo de argila no horizonte B textural é sempre maior que o do horizonte A, e pode ou não ser maior que o do horizonte C. A relação textural B/A, calculada pela divisão do teor médio de argila total do horizonte B (exclusive B3), pelo teor de argila do horizonte A, é geralmente superior a 1,5, podendo ser inferior a 1,5 nos solos de textura muito fina, desde que constatada a presença de cerosidade.

- Horizonte Glei - Horizonte subsuperficial, caracterizado pela intensa redução do ferro durante seu desenvolvimento, devido, principalmente, ao excesso de água, evidenciado por cores neutras ou próximas de neutras no matiz do solo, com ou sem mosqueados. Este horizonte é altamente influenciado pelo lençol freático elevado, que propicia um regime redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, decorrente da saturação com água durante todo ano ou por grandes períodos deste.

- Horizonte A moderado - Horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico, espessura e/ou cor que não satisfaçam os requisitos para caracterizar um horizonte A proeminente, húmico, turfoso ou fraco.

- Horizonte A fraco - Horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico inferiores a 0,58%, cores muito claras, sem estrutura ou fracamente desenvolvida, com espessura menor que 20 cm e baixa saturação de bases.

- Eutrófico - Denominação utilizada para caracterizar solos com saturação de bases (valor V%) igual ou superior a 50%.

- Distrófico - Denominação utilizada para caracterizar solos com saturação de bases (valor V%) inferior a 50%.

- Classes de Textura - argilosa: teor de argila no solo entre 35 e 60%; média: teor de argila inferior a 35%, exceto texturas de areia e areia franca; arenosa: para solos que apresentam textura areia e areia franca; cascalhenta: para solos que apresentam mais de 15% de cascalho na amostra seca ao ar.

- Classes de Relevo - plano: declividade de 0 a 3%; suave ondulado; declividade entre 3 e 8%; ondulado: declividade entre 8 e 20%.

III. Pedologia Regional

Segundo o mapeamento elaborado pelo Projeto Radambrasil (Brasil, 1975) a região do empreendimento é caracterizada pela presença dominante de Latossolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos que ocupam as maiores extensões. Já os Latossolos Vermelho-Amarelos, Plintossolos Pétricos Concrecionários, Gleissolos

Háplicos e Neossolos Aluviais ocorrem em áreas menores e também em associações de duas ou três classes (Figura 13).

Os Latossolos Amarelos estão situados na porção setentrional da região mapeada, ocupando a grande área ao norte de Itaituba; na parte centro-leste acompanhando o traçado da rodovia BR-163 e na porção centro-oeste desde Mirituba até a margem esquerda do rio Tapajós, passando por São Luís do Tapajós. Embora muito pobres quimicamente, sempre requerendo adubação e calagem para utilização com agricultura, apresentam boas características físicas e são de grande importância para a região.

Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam uma grande área posicionada na margem esquerda do rio Cupari e outras áreas distribuídas pelas margens esquerda e direita do rio Tapajós. São solos minerais, bem drenados, profundos, em geral apresentam baixa fertilidade natural, alguns com ocorrência de cascalhos ou concreções no perfil. Estão em relevo desde ondulado à forte ondulado e embora se prestem à exploração com agricultura são na maioria das vezes explorados com pastagens plantadas que sustentam a pecuária bovina em sistema de manejo semiextensivo.

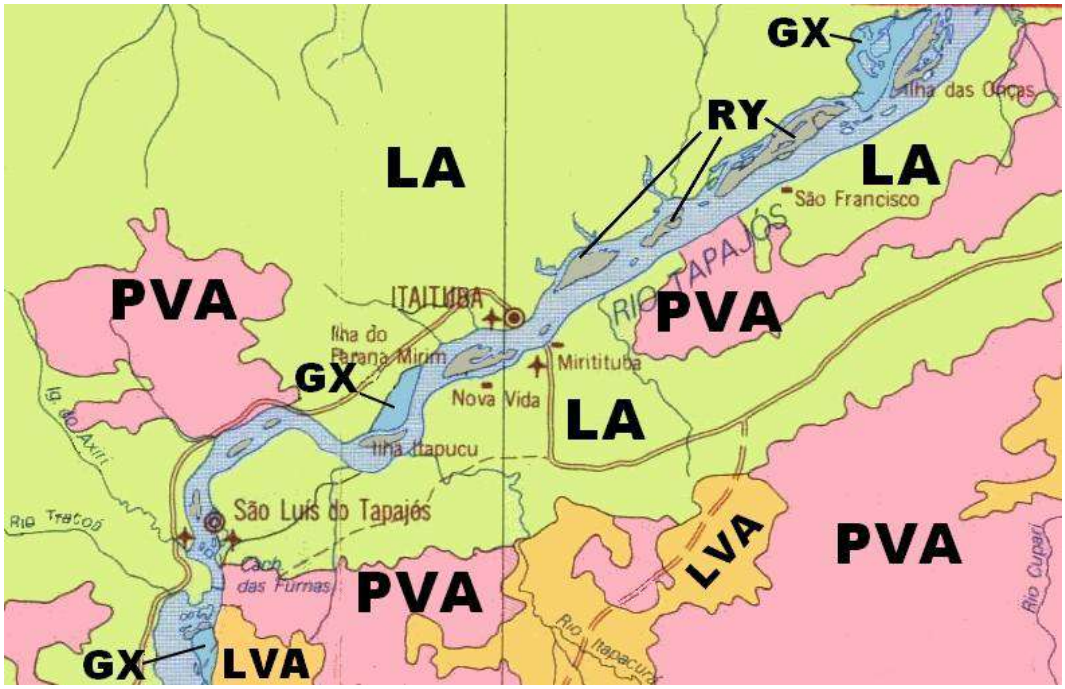


Figura 13. Mapa de solos da região do empreendimento. Fonte: BRASIL, 1975.

Legenda do Mapa: LA – Latossolo Amarelo; LVA – Latossolo Vermelho-Amarelo; PVA – Argissolo Vermelho-Amarelo; GX – Gleissolo Háplico; RY – Neossolo Flúvico.

Os Latossolos Amarelos ocupam predominantemente a região da bacia do rio Itapacurá na porção centro-sul da região mapeada. Já os Gleissolos Háplicos e Neossolos Aluviais ocupam parte das margens e ilhas do rio Tapajós, comparativamente em extensões menores.

a) Caracterização das Principais Classes de Solos

Argissolos Vermelho-Amarelos - PVA

Assim são denominados os solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade baixa, imediatamente abaixo do horizonte A ou E, e satisfazendo ainda os seguintes

requisitos: horizonte plíntico se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural; horizonte glei se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural. São solos de baixa natural, apresentando na maioria das vezes horizonte A do tipo moderado. Na área ocupam desde posições de terraços de córregos e ou rios, até situações de relevo forte ondulado e montanhoso, onde muitas vezes apresentam cascalhos no perfil. No caso desta classe, algumas vezes apresentam características que limitam a utilização agrícola, embora nem sempre sejam ocorrências sistemáticas. As situações que apresentam maior quantidade de limitações são aquelas onde ocorrem em condição de topografia movimentada, com declives muito fortes que limitam a mecanização agrícola e condicionam elevada vulnerabilidade à erosão, além de algumas vezes apresentarem cascalhos ou concreções e pedras no perfil ou na superfície do terreno, que são limitantes à mecanização e ao desenvolvimento de raízes.

Gleissolos Háplicos - GX

De acordo com o SiBCS (EMBRAPA, 2013), compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E (gleizados ou não), ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura; não apresentam horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do mesmo. Horizonte plíntico quando presente deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo. As principais limitações ao uso agrícola decorrem da má drenagem, o que impõe a necessidade de práticas de drenagem para torná-los aptos à utilização agrícola com um maior número de cultivos. Há, portanto, limitações ao emprego de máquinas agrícolas devidas às condições de drenagem e limitações de ordem química para os solos distróficos, que impõem o processamento das devidas correções.

Latossolos Amarelos - LA

Segundo o SiBCS (EMBRAPA, 2013), são solos de boa drenagem, caracterizados por apresentar horizonte B latossólico sob vários tipos de horizontes diagnósticos superficiais, exceto horizonte hístico, dentro de 200 cm da superfície, ou dentro de 300 cm, para caso de ocorrência de horizonte A com mais de 150 cm. São em geral profundos e muito profundos. São dentre todos os solos mais intemperizados, e isto é responsável por apresentarem quase total ausência de minerais primários de fácil alteração (<5 %) e argilas com mineralogia caulinítica e/ou oxídica, que lhes confere muito baixa capacidade de troca de cátions. Apresentam boa drenagem interna, condicionada por elevada porosidade e grande homogeneidade de características ao longo do perfil e, em razão disto, elevada permeabilidade. Este fato os coloca, quando em condições naturais, como solos de razoável resistência à erosão de superfície (laminar e sulcos). Apresentam textura variável, desde média a muito argilosa, algumas vezes cascalhentas ou com concreções de ferro. Por serem ácidos e distróficos, ou seja, com baixa saturação por bases, requerem sempre correção de acidez e fertilização. Os solos de textura média, principalmente pela menor capacidade de retenção de umidade e de nutrientes aplicados, geralmente são destinados para uso com pastagens plantadas. Os Latossolos Amarelos têm cores amareladas ou bruno-amareladas, com matiz 7,5 YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA. Apresentam predominantemente horizonte A do tipo moderado e a textura variável entre média e muito argilosa.

Latossolo Vermelho-Amarelos - LVA

Têm cores vermelhas a vermelho-amareladas, no matiz 5 YR ou mais vermelho que 7,5 YR e mais amarelo que 2,5 YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA. Também para estes, predominam horizonte A do tipo moderado, a textura é variável entre muito argilosa e média e as características físicas em geral são muito favoráveis ao aproveitamento agrícola, refletidas em boa drenagem interna, boa aeração e ausência de impedimentos físicos à mecanização e penetração de raízes. São muito expressivos na área de estudo. Encontram-se mapeados em várias unidades ora como componente dominante.

Neossolos Flúvicos - RY

São derivados de sedimentos aluviais, com horizonte A assente sobre horizonte C constituído de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, apresentando ambos ou um dos requisitos: decréscimo irregular do conteúdo de carbono orgânico em profundidade, dentro de 200 cm da superfície do solo; e ou camadas estratificadas em 25 % ou mais do volume do solo, dentro de 200 cm da superfície. Horizontes ou camadas glei ou horizontes ou camadas de cores pálidas ou com mosqueados de redução em quantidade comum ou abundante, podem ocorrer apenas a profundidades superiores a 50 cm da superfície. São de baixa (distróficos) e são constituídos por argilas de alta e baixa atividade. A textura é variável, porém predominam os solos de textura argilosa, geralmente com teores consideráveis de silte e ocorrem em relevo plano ou suave ondulado. Apresentam como limitação mais forte a possibilidade de inundação no período chuvoso. Geralmente são muito utilizados por ribeirinhos para produção de pequenas lavouras.

Plintossolos - FFc

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou horizonte concrecionário ou horizonte litoplíntico dentro de 40 cm da superfície, ou dentro de 200 cm da superfície quando precedido de horizonte glei, ou quando imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte ou camada que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante. Os Plintossolos Pétricos Concrecionários, segundo o SiBCS (EMBRAPA, 2013), são Plintossolos com horizonte concrecionário em posição diagnóstica. O horizonte A é quase sempre do tipo moderado, tendo sido verificado também o tipo proeminente. A fertilidade natural é baixa na maioria das vezes, são profundos com drenagem variável de bem até mal drenados, com sequência de horizontes Ac, Bc e C ou Cf; ou Ac, Cc ou Cf; ou Ac, R, podendo estar presente a camada F. As principais limitações ao uso agrícola decorrem principalmente da grande quantidade de concreções lateríticas consolidadas na massa do solo (mais de 50 % do seu volume), que dificultam muito o uso de máquinas agrícolas e a penetração de raízes. Além disso, os solos são na maior parte das vezes, muito pobres, com baixa saturação de bases, necessitando para sua exploração com lavouras o uso de corretivos químicos. Suas áreas de ocorrência se prestam com restrições para uso com pastagens.

IV. Pedologia da Área de Influência Indireta (AII)

Para a caracterização pedológica das áreas de influência foi investigado um total de 10 pontos de amostragem. A Tabela 12 mostra a relação dos pontos observados durante os trabalhos de campo nas áreas de influência do empreendimento.

Tabela 12. Pontos de observação de campo para pedologia.

Ponto	Coordenadas UTM			Área De	Solo
	Zona	Latitude S	Longitude E	Influência	
01	21M	9533776	627289	AID	Neossolo Flúvico
02	21M	9533645	627218	ADA	Argissolo Vermelho-Amarelo
03	21M	9533615	627111	ADA	Argissolo Vermelho-Amarelo
04	21M	9533499	627180	ADA	Argissolo Vermelho-Amarelo
05	21M	9533370	627190	ADA	Argissolo Vermelho-Amarelo
06	21M	9533712	627323	AID	Neossolo Flúvico
07	21M	9533954	627297	AID	Neossolo Flúvico
08	21M	9531856	624180	AII	Argissolo Vermelho-Amarelo
09	21M	9532446	625455	AII	Argissolo Vermelho-Amarelo
10	21M	9532549	625450	AII	Gleissolo Háplico

Os solos dominantes identificados na AII foram: Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (PVAd) Latossolo Amarelo distrófico (LAd), Gleissolo Háplico Ta eutrófico (GXve), Neossolo Flúvico Tb distrófico (RYbd). Ressalte-se que solos dominantes são aqueles que ocupam mais de 80% de uma unidade de mapeamento. Esses solos geralmente ocorrem associados com Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico e Plintossolo Pétrico Concrecionário. A associação desses solos constituem as diversas unidades de mapeamento da AII do empreendimento e estão discriminadas como segue:

- LAd – Latossolo Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura arenosa e média, relevo plano e suave ondulado + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado + Plintossolo Pétrico Concrecionário Distrófico típico, A moderado textura argilosa muito cascalhenta relevo suave ondulado.

- PVAd – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A fraco e moderado, textura argilosa e média/argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado e ondulado + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e média/argilosa , relevo ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa e média, relevo suave ondulado e ondulado (Afloramentos de canga laterítica).

- GXve – Gleissolo Háplico Ta eutrófico e distrófico, A moderado textura média e argilosa relevo plano + Neossolo Flúvico Tb distrófico, A moderado textura indiscriminada, relevo plano.

- RYbd - Neossolo Flúvico Tb distrófico, A moderado textura indiscriminada, relevo plano + Gleissolo Háplico Ta eutrófico, A moderado textura média e argilosa relevo plano.

A Tabela 13 a seguir mostra o quantitativo das classes de solos encontradas na AII do empreendimento.

Tabela 13. Quantitativos das classes pedológicas inseridas na AII do empreendimento.

Pedologia – AII			
	Símbolo	Área (ha)	%
	GXve	366,76	2,75
	LAd	2383,95	17,89
	PVAd	9016,90	67,65
	RYbd	27,24	0,20
	Área Urbana	57,57	0,43
	Massa d'Água	1475,76	11,07
	Total	13328,18	100,00

Para melhor caracterizar os solos mapeados na AII do empreendimento, na sequência são apresentados os registros mais importantes efetuados em campo quanto aos pontos de amostragem investigados.

a) Ponto 8

Neste ponto de observação domina o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A fraco, textura média/argilosa, relevo suave ondulado da unidade de mapeamento PVAd (Figura 14).

Figura 14. Área do P-08 destacando-se em primeiro plano a área desmatada com Latossolo Amarelo (solo dominante) e, ao fundo, o barranco de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A moderado, textura média/argilosa cascalhenta.

b) Ponto 9

A Figura 15 e a Tabela 14 apresentam o caracterização macromorfológica do Argissolo Vermelho-Amarelo.

- Classificação – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura média/argilosa, relevo ondulado ().
- Localização – Município de Itaituba, Pará. Distrito de Santarenzinho. Latitude S 9532446; Longitude E 625455.
- Situação e Declividade – Terreno com mais de 8% de declive.
- Geologia e Litologia – Sedimentos areno-argilosos aluvionares. Cobertura Cenozoica.
- Relevo Local / Regional – Ondulado / Suave ondulado e ondulado.
- Drenagem – Bem drenado.
- Erosão – Moderada.
- Vegetação – Floresta Densa.
- Uso Atual – Sem uso.

Figura 15. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A fraco, textura média/argilosa, relevo ondulado e cobertura de floresta.

Tabela 14. Caracterização Morfológica

Horizonte	Espessura	Descrição
A	0 – 15 cm	Bruno (7,5 YR 5/4, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena granular; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.
B	40 – 60 cm	Bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido); argila; moderada pequena e média subangular; firme, plástico e muito pegajoso.

c) Ponto 10

Este ponto está situado na planície de inundação do rio Tapajós, margem direita, ambiente de intenso hidromorfismo onde ocorre o Gleissolo Háplico Ta distrófico, A moderado textura média relevo plano da unidade de mapeamento GXve (Figura 16).

Figura 16. Aspecto da área do P-10 na planície de inundação do rio Tapajós onde ocorre Gleissolo Háplico Ta distrófico, A moderado textura média relevo plano da unidade de mapeamento GXve .

A distribuição espacial das classes de solos na AII do projeto pode ser observada no mapa 4546-EIA-16-PEDOLOGIA AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

V. Pedologia da Área de Influência Direta (AID)

Os solos dominantes (acima de 80%) na área de influência direta do empreendimento (AID), de acordo com a base de dados do IBGE (2006) foram o Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico e o Latossolo Amarelo distrófico (Tabela 15).

Tabela 15. Quantitativos das classes pedológicas inseridas na AID do empreendimento.

Pedologia – AID		
Símbolo	**Área (ha)**	**%**
GXve	100,08	5,42
LAd	236,12	12,79
PVAd	1364,24	73,87
Massa d'Água	146,25	7,92
Total	1846,69	100,00

A outra classe de solo identificada no mapeamento foi o Gleissolo Háplico Ta eutrófico. Entretanto, os dados coletados em campo de perfil pedológico indicaram a presença de somente Neossolo Flúvico Tb distrófico nos pontos investigados.

Para melhor caracterizar os solos mapeados na AID do empreendimento, na sequência são apresentados os registros mais importantes efetuados em campo.

a) Ponto 1

A

Figura **17** e a

Tabela 16 apresentam a caracterização macromorfológica do Neossolo Flúvico. Neste ambiente a floresta foi substituída pela pastagem de braquiária que serve à criação de gado em manejo extensivo (Figura 18).

- Classificação – Neossolo Flúvico Tb distrófico, A moderado textura indiscriminada, relevo plano (Unidade de mapeamento: GXve).
- Localização – Município de Itaituba, Pará. Distrito de Santarenzinho. Latitude S 9533776; Longitude E 627289.
- Situação e Declividade – Terreno plano com 0-3% de declive.
- Geologia e Litologia – Sedimentos areno-argilosos aluvionares. Cobertura Cenozoica.
- Relevo Local / Regional – Plano / Plano e suave ondulado.
- Drenagem – Bem drenado.
- Erosão – Moderada.
- Vegetação – Floresta Aluvial.
- Uso Atual – Pastagem (braquiária).

Figura 17. Perfil de Neossolo Flúvico Tb distrófico, A moderado textura indiscriminada, relevo plano da unidade de mapeamento GXve.

Tabela 16. Caracterização Morfológica

Horizonte	Espessura	Descrição
A	0 – 30 cm	Cinzento escuro (10YR 4/1, úmido); franco arenoso; fraca pequena granular; muito friável, não plástico e não pegajoso.
B	40 – 70+ cm	Bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena granular; muito friável, não plástico e não pegajoso.

Figura 18. Vista parcial da área da unidade de mapeamento GXve, situada na margem direita do rio Tapajós.

b) Ponto 06 e ponto 07

Nos pontos 06 e 07 foram encontradas as mesmas classes de solo identificadas no Ponto 01 sendo a descrição destas apresentadas no item anterior. Nestes pontos foi realizada a amostragem com o trado caneco conforme a Figura 19.

Figura 19. Amostragem com trado caneco.

VI. Pedologia da Área Diretamente Afetada (ADA)

Para ADA do empreendimento foram encontradas as seguintes classes de solos: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico Gleissolo Háplico Ta eutrófico e distrófico.

A tabela abaixo expressa em termos quantitativos as áreas das classes de solos presentes na ADA do empreendimento (Tabela 17).

Tabela 17. Quantitativos das classes pedologicas inseridas na ADA do empreendimento

Pedologia – ADA		
Símbolo	Área (ha)	%
GXve	60,40	24,75
PVAd	122,68	50,27
Massa d'Água	60,95	24,98

Pedologia – ADA		
Símbolo	Área (ha)	%
Total	224,03	100,00

Para melhor caracterizar os solos mapeados na AID do empreendimento, na sequência são apresentados os registros mais importantes efetuados em campo.

a) Ponto 2

Na topossequência, este local vem em seguida da planície de inundação, justamente onde existe uma mudança de relevo que passa do plano para uma topografia mais movimentada, característica de relevo suave ondulado a ondulado. Na Figura 20 é possível identificar afloramentos de canga laterítica em profusão na unidade de mapeamento PVAd.

Figura 20. Afloramentos de canga laterítica em associação com Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado a ondulado.

b) Ponto 3

Neste local o solo dominante é o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado (Figura 21 e Tabela 18).

- Classificação – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado.
- Localização – Município de Rurópolis, Pará. Distrito de Santarenzinho. Latitude S 9533615; Longitude E 627111.
- Situação e Declividade – Terreno plano com 6% de declive.
- Geologia e Litologia – Sedimentos areno-argilosos aluvionares. Cobertura Cenozoica.
- Relevo Local / Regional – Plano e suave ondulado.
- Drenagem – Bem drenado.
- Erosão – Moderada.
- Vegetação – Floresta Densa.
- Uso Atual – Pastagem (braquiária).

Figura 21. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura argilosa cascalhenta, relevo suave ondulado.

Tabela 18. Caracterização Morfológica

Horizonte	Espessura	Descrição
A	0 – 25 cm	Bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido); franco argiloso; fraca pequena granular; firme, plástico e pegajoso.
B	40 – 60+ cm	Bruno claro (7,5 YR 6/4, úmido); argila arenosa cascalhenta; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso.

A Figura 22 apresenta a topografia que caracteriza a área do P-03, ressaltando-se ao fundo o rio Tapajós e o terreno de cota mais elevada onde ocorrem os afloramentos de canga laterítica.

Figura 22. Vista parcial da área do P-03. Em primeiro plano o terreno de relevo suave ondulado que seguindo em direção ao rio Tapajós encontra cotas mais elevadas antes de adentrar a planície de inundação.

c) Ponto 4

Este ponto de observação é caracterizado por apresentar uma quantidade significativa de termiteiros ativos formados com Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo suave ondulado da unidade de mapeamento PVAd (Figura 23).

Figura 23. Aspecto da área de observação do P-04 onde ocorrem termiteiros ativos de tamanho médio e pequeno, na unidade de mapeamento PVAd.

d) Ponto 5

Neste local de observação o solo dominante é o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura média/argilosa, relevo suave ondulado que sustenta pastagem degradada que apresenta início de erosão laminar e em sulcos devido o pisoteio do gado (Figura 24).

Figura 24. Pastagem degradada no P-05 sobre Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, A fraco, textura média/argilosa da unidade de mapeamento PVAd. Notar que a trilha feita pelo gado contribui para acelerar o processo erosivo.

5.1.3.8 Susceptibilidade a erosão

I. Introdução

A caracterização da susceptibilidade à erosão é um subsídio importante no conjunto das informações necessárias ao planejamento do uso e ocupação das terras em base sustentável. Isto porque a erosão é um dos principais processos de degradação da qualidade das terras e, em particular, dos solos, além de se constituir em

importante fonte de poluição das águas superficiais. O clima, o relevo, o solo, a vegetação e a interação entre eles são os fatores condicionantes naturais da intensidade do processo erosivo em dado local.

Evidentemente, com a retirada da vegetação natural para implantação de sistemas antrópicos de uso e manejo das terras, dá-se a intensificação do processo erosivo. Comumente, a interferência humana acelera em muito o processo erosivo, tornando-o de difícil controle. Desta forma, a caracterização da susceptibilidade à erosão das terras permite identificar as áreas mais frágeis e sujeitas à degradação, que devem, portanto, serem utilizadas e manejadas com maior cuidado, ou mesmo preservadas ou mantidas sem uso.

A erosão é um processo contínuo que engloba a desagregação ou colapso de uma massa de solo e o transporte e deposição dos sedimentos gerados em outro local. Há métodos diretos e indiretos de determinação ou estimativa da erosão. Os métodos diretos incluem a determinação das perdas de solo a partir de medidas efetuadas no terreno, tais como comprimento, largura, profundidade e frequência dos sulcos no caso da erosão linear, ou da coleta do material erodido em talhões ou tanques em sistemas coletores no caso da erosão areolar.

As pesquisas em erosão incluem ensaios sob diferentes condições locais dos fatores condicionantes: clima, relevo, solo, vegetação ou tipo de uso e manejo (incluindo as práticas conservacionistas). Embora mais precisos, os métodos diretos de estimativa de erosão são, no entanto, muito caros e morosos, tendo em vista a pluralidade de situações a ensaiar. Por tais razões, foram desenvolvidos métodos indiretos, ou mais especificamente modelos de predição de erosão, que permitem estimar as perdas de solo em locais não contemplados com pesquisas sobre o tema.

Assim, na metodologia aqui adotada, os atributos da geologia, geomorfologia e pedologia foram definidos como fatores condicionantes da susceptibilidade à erosão das terras. O clima foi considerado homogêneo e um fator não condicionante de diferenciação na região mapeada. Os dados básicos necessários foram extraídos dos mapas e relatórios temáticos consolidados para esse trabalho.

A Tabela 19 apresenta de forma descritiva, os diferentes graus de susceptibilidade a erosão, identificados nas áreas de influência do empreendimento. Esses graus são função da classe do solo, da textura e do relevo dominante no local. No mapa 4546-EIA-18-SUSCEPTIBILIDE À EROSÃO AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas) estão dispostas todas as classes de susceptibilidade a erosão.

Tabela 19. Determinação dos graus de susceptibilidade a erosão na AID e AII da Terminal LDC Dreyfus

Características			Grau	Símbolo
Solo	**Textura**	**Relevo**		
LAd – Latossolo Amarelo Distrófico	Arenosa e média	Plano e suave ondulado	Ligeiro a Moderado	L/M
PVAd – Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Argilosa e média/argilosa cascalhenta	Suave ondulado e ondulado	Moderado a Forte.	M/F
GXve – Gleissolo Háplico Ta eutrófico e distrófico, A moderado textura relevo	Média e argilosa	Plano	Nulo a Ligeiro	N/L
RYbd - Neossolo Flúvico Tb distrófico	Indiscriminada	Plano	Nulo a Ligeiro	N/L

O delineamento do mapa de solo foi tomado como referência para a elaboração do mapa de susceptibilidade a erosão, uma vez que a os horizontes pedogenéticos são os primeiros a acusar os efeitos dos processos erosivos

e as unidades de mapeamento de solos já levarem em consideração o relevo, fator importante para definir as relações de infiltração-deflúvio, enquanto que a geologia atua como um fator passivo.

II. Susceptibilidade a erosão dos solos da Área de Influência Indireta (AII)

A tabela abaixo (Tabela 20) mostra os quantitativos de área da susceptibilidade a erosão na AII do empreendimento Terminal LDC Tapajós.

Tabela 20. Quantitativos das classes de susceptibilidade a erosão presentes na AII do empreendimento

Susceptibilidade à Erosão – AII			
Classe		**Área (ha)**	**%**
	Nulo a Ligeiro - N/L	394,00	2,96
	Ligeiro a Moderado - L/M	2383,95	17,89
	Moderado a Forte - M/F	9016,90	67,65
	Área Urbana	57,57	0,43
	Massa d'Água	1475,76	11,07
Total		**13.328,18**	**100,00**

Observa-se que grande extensão de área, equivalente a 9.016,90 ha e 67,65% de todo o tamanho da área encontra-se sob a classe Moderada a Forte – MF associada a classe de solo Argissolo. Esta classe de solo quando desprovida de cobertura vegetal apresenta grande propensão a desencadeamento de processos erosivos. Destaca-se, ainda, a classe ligeiro a moderado – L/M que se distribui em 17,89% da área ocupando 2.383,95 ha de extensão. As demais classes, juntas não ocupam 15% da área sendo que 11,07% pertence à massa d'água.

A distribuição espacial dos graus de susceptibilidade a erosão na AII do projeto pode ser observada no mapa 4546-EIA-18-SUSCEPTIBILIDE À EROSÃO AID-AI (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

III. Susceptibilidade a erosão dos solos da Área de Influência Direta (AID)

Na AID do empreendimento constata-se a existência de solos de textura média e arenosa que, se mal manejados, ensejam a deflagração de processos erosivos de intensidades diversas (Figura 25).

Figura 25. Aspecto de pastagem sobre Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura média/argilosa (PVAd) apresentando intenso processo de sulcamento em consequência do pisoteio concentrado do gado.

Assim como apresentado na AII, a classe de moderado a forte – M/F foi a que apresentou maior extensão, correspondendo a 73,87% da área de 1.364,24 ha. A outra classe predominante foi a ligeiro a moderado – L/M

correspondendo a 12,79%, ou seja, 236,12 ha. O restante, aproximadamente 15% da área é composta principalmente de massa d'água (Tabela 21).

Tabela 21. Quantitativo das classes de susceptibilidade a erosão presentes na AID do empreendimento.

Susceptibilidade à Erosão - AID	Área (ha)	%
Nulo a Ligeiro - N/L	100,08	5,42
Ligeiro a Moderado - L/M	236,12	12,79
Moderado a Forte - M/F	1364,24	73,87
Massa d'Água	146,25	7,92
Total	1.846,69	100,00

A distribuição espacial dos graus de susceptibilidade a erosão na AID do projeto pode ser observada no mapa 4546-EIA-18-SUSCEPTIBILIDE À EROSÃO AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

IV. Susceptibilidade a erosão dos solos da Área Diretamente Afetada (ADA)

As classes de solos presentes na ADA são de textura argilosa e textura média arenosa. A primeira classe (textura argilosa) está inserida em 60,37 ha (cerca de 25% da área) corresponde aos Gleissolos Háplicos que apresentam uma susceptibilidade a erosão nula a ligeira (Tabela 22). Por ser classificada com textura argilosa e ser rica em matéria orgânica (características dos Gleissolos) esta área tem como característica maior poder de agregação de partículas do solo, o que aliado à baixa declividade confere potencial erosivo baixo. Nas margens do rio Tapajós, o grau de susceptibilidade à erosão dos solos é ligeiro, em função de estas áreas estarem propensas à erosão fluvial.

Já a classe de moderada a forte, inserida em 122,71 ha (50,28% da área) está associada à classe dos Argissolos, com textura media arenosa cujos solos, quando mal manejados, são suscetíveis a deflagração de vários tipos de erosão (ravinas, sulcos, voçorocas e etc.) (Tabela 22).

Tabela 22. Quantitativo das classes de suscetibidade a erosao presentes na ADA do empreendimento.

Susceptibilidade à Erosão - AID	Área (ha)	%
Nulo a Ligeiro - N/L	60,37	24,74
Moderado a Forte - M/F	122,71	50,28
Massa d'Água	60,95	24,98
Total	244,03	100,00

V. Estabilidade de Taludes

Segundo a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE, 1998), a execução de cortes nos maciços pode condicionar movimentos de massa ou, mais especificamente, escorregamento de taludes, desde que as tensões cisalhantes ultrapassem a resistência ao cisalhamento dos materiais, ao longo de determinadas superfícies de ruptura. Naturalmente que os taludes provenientes da má execução de aterros pode também levar ao movimento de massas de solos.

De maneira geral os processos erosivos, a estabilidade de taludes e escorregamentos em massa pode ser resumida na Tabela 23 a seguir:

Tabela 23. Tipos de problemas relacionados aos taludes, formas de sua ocorrência e as principais causas responsáveis pelo ocorrido

Tipo de Problema	Forma de ocorrência	Principais causas
Erosão	Em talude de corte e aterro (em sulcos e diferenciada); Longitudinal ao longo da plataforma; Localizada e associada a obras de drenagem (ravinas e boçorocas); Interna em aterros (piping)	Deficiência de drenagem; Deficiência de proteção superficial; Concentração de água superficial e/ou intercepção do lençol freático; Deficiência ou inexistência de drenagem interna
Desagregação superficial	Empastilhamento superficial em taludes de corte; Superficial Profundo; Formas e dimensões variadas	Secagem ou umedecimento do material; Presença de argilo-mineral expansivo ou desconfinamento do material; Inclinação acentuada do talude; Relevo energético; Descontinuidades do solo e rocha
Escorregamento em corte	Superficial em corte ou encostas naturais; Profundo em cortes; Formas de dimensões variadas; Movimentação de grandes dimensões e generalizada em corpo de tálus; Atingindo a borda do aterro; Atingindo o corpo do aterrro	Saturação do solo; Evolução por erosão; Corte de corpo de tálus; Alteração por drenagem; Compactação inadequada da borda
Escorregamento em aterro	Atingindo o corpo do aterro	Deficiência de fundação; Deficiência de drenagem; Deficiência de proteção superficial; Má qualidade do material; Compactação inadequada; Inclinação inadequada do talude
Recalque em aterro	Deformação vertical da plataforma	Deficiência de fundação; Deficiência de drenagem; Rompimento do bueiro; Compactação inadequada
Queda de blocos	Geralmente em queda livre	Ação da água e de raízes na descontinuidade do maciço rochoso
Rolamento de blocos	Movimento de bloco por. rolamento em cortes ou encostas naturais	Descalçamento da base por erosão

Os estudos ambientais realizados em fase de licenciamento prévio não abarcam levantamentos geotécnicos específicos na área do empreendimento, tendo em vista que nesta etapa está ainda se discutindo sobre a viabilidade ambiental do projeto e não há qualquer atividade interventiva na área do empreendimento, mesmo após a emissão da licença. Considerando a avaliação dos aspectos geotécnicos da ADA, as áreas com maior propensão à instabilidade de taludes são aquelas identificadas como de alta vulnerabilidade geotécnica, em detrimento de processos de erosão fluvial nas margens do rio Tapajós; e aquelas de moderada vulnerabilidade geotécnica, cuja instabilidade estaria associada a fatores de declividade.

De toda maneira, os estudos de *layout* apresentados na Caracterização do Empreendimento foram desenvolvidos já considerando o conhecimento preliminar de aspectos geotécnicos, geológicos e pedológicos da região.

Por outro lado, para a fase de licenciamento de instalação, torna-se necessário o conhecimento detalhado da estabilidade de taludes, tendo em vista os volumes de solo que serão movimentados, bem como a implantação de estruturas portuárias nas margens do rio Tapajós. Desta forma, o empreendedor irá executar previamente ao início das obras, estudos geotécnicos detalhados da área de implantação do empreendimento, os quais subsidiarão a elaboração do Projeto Executivo da Terminal LDC Dreyfus.

5.1.3.9 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso em uma determinada região ou bacia hidrográfica. Estes são facilmente comprometidos, em qualidade e quantidade, sejam por características como alteração de cursos d'água ou diminuição dos canais de drenagem, tornando o cenário atual de degradação e descaso preocupantes.

Os recursos hídricos superficiais gerados no Brasil representam 50% do total dos recursos existentes na América do Sul e aproximadamente 11% dos recursos mundiais (UNESCO, 2003). É naturalmente esperado que em um país com proporções continentais suas bacias hidrográficas apresentem características bastante distintas entres suas regiões, no que diz respeito à distribuição das águas.

I. Águas superficiais

As águas superficiais representam apenas 0,14% de toda água existente no planeta, havendo uma imensa troca entre os diversos ambientes armazenadores de água superficial. Estas estão sujeitas a uma intensa variabilidade quali-quantitativa seja pela influência do comportamento natural do ciclo hidrológico ou pela ação antrópica.

Ao longo do tempo, e com o consequente desenvolvimento social, evidenciou-se o uso da água de forma indiscriminada, sem se preocupar com os possíveis efeitos cumulativos que poderiam comprometer todo um ciclo hidrológico, mesmo sendo a água um bem renovável (TUNDISI, 2003). O convívio social entre os humanos iniciou-se nas beiras de rios, que forneciam abrigo, alimento (caça e pesca), permitiu a criação animal por ser fonte de dessedentação e, além disso, recursos para seu uso cotidiano.

Sendo assim os primeiros ambientes modificados pela ação antrópica foram as bacias hidrográficas, que passaram a ser modificado com o consequente aumento na disponibilidade de alimento, conforto, número de pessoas. Tais alterações fizeram-se necessárias para que o homem sobrevivesse.

II. Hidrografia Regional

A bacia hidrográfica é uma área de captação da precipitação, formada por uma rede de drenagem em que o volume escoado concentra-se num ponto de saída, denominado exutório. A mesma pode ser tomada como unidade de análise ambiental, sendo possível avaliar de forma integrada as ações humanas e seus efeitos no ambiente e no equilíbrio hidrológico (Botelho e Silva, 2004). Sendo assim, a Bacia hidrográfica é reconhecida como unidade geográfica e ambiental ideal para o planejamento, programação do manejo e gerenciamento dos recursos naturais. De acordo com Pinto et al. (2011) bacia hidrográfica é a área geográfica coletora de água de chuva que escoa pela superfície do solo. Para Garcez & Alvarez (1988), a bacia hidrográfica é conceituada como uma área definida e fechada topograficamente num ponto do curso de água, de forma que toda a vazão afluente possa ser medida ou descarregada através desse ponto.

O Mapa 4546-EIA-19.2- BACIAS HIDROGRAFICAS AID-AII (Apêndice 2 – Caderno de Mapas) ilustra a hidrografia regional na qual o empreendimento se insere.

III. Recursos hídricos da AII

a) Região Hidrográfica do Alto Baixo Tapajós

A área em que o empreendimento está compreendido localiza-se na Bacia Hidrográfica do Rio Tapajós, especificamente na Região Hidrográfica do Alto-Baixo Tapajós (Ecology, 2014), observado na Figura 26 a seguir:

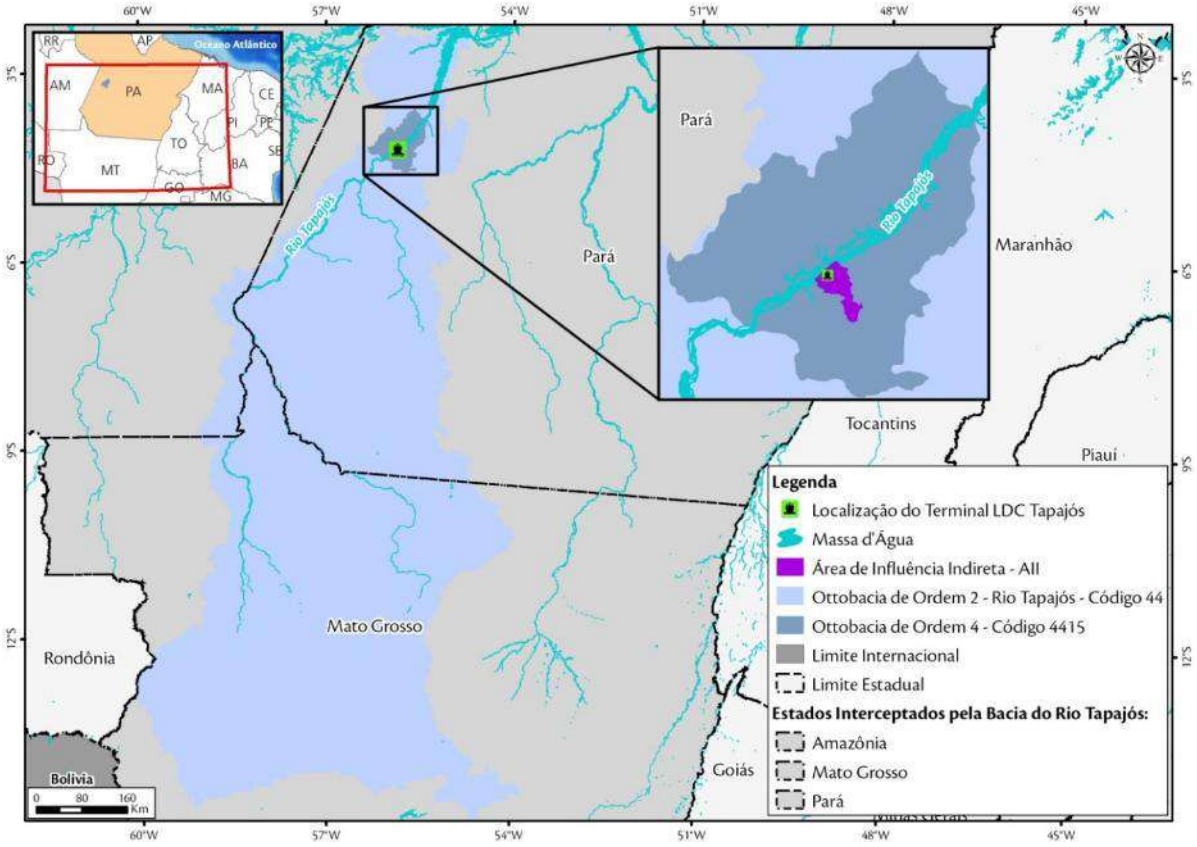


Figura 26. Região Hidrográfica do Alto-Baixo Rio Tapajós

A bacia hidrográfica do rio Tapajós está localizada entre as coordenadas de 02°14'38" e 14°55'44" Sul e 53°49'34" e 60°7'48" Oeste. Seus dois principais afluentes são os rios Juruena e Teles Pires ou São Manuel. Drena uma área de aproximadamente 492 mil km², apresentando largura da ordem de 555 km e comprimento de 1.457 km. Setenta e três municípios estão situados nessa bacia, sendo 59 nem Mato Grosso, 11 no Pará, 2 no Amazonas e 1 em Rondônia.

Esta é afluente da margem direita do rio Amazonas, representa uma bacia federal e de importante contribuição para a manutenção dos ecossistemas amazônicos, configurando também áreas de diferentes potenciais à exploração dos recursos naturais. Com aproximadamente 1.260.000 habitantes (IBGE, 2010), detém 6% do território nacional e conta com 25% do potencial hidrelétrico da Amazônia, que é responsável por 70% do potencial nacional (BRASIL, 2005). Além do destaque por seu potencial energético, destaca-se também pelo abastecimento de água para consumo humano e dessedentação de animais.

O rio Tapajós, que nomeia a bacia, é o seu principal curso d'água, e é formado pela confluência do rio Teles Pires e com o rio Juruena, em Barra de São Manuel na fronteira entre Pará e Mato Grosso, e percorre uma extensão de aproximadamente 850 km até desaguar no rio Amazonas. O volume d'água de seus formadores representa cerca de 90% da vazão que drena o rio Tapajós. A vazão média na região de Itaituba de aproximadamente 11.800 m³/s (AHIMOR, 2011).

Destacam-se no rio Tapajós, a extensão compreendida entre as cidades de Itaituba e a foz do Jamanxim, onde uma sucessão de corredeiras, cachoeiras e ilhas rochosas acelera a velocidade do fluxo, e o trecho de Itaituba a

Santarém, onde o Tapajós forma uma ria fluvial que chega a atingir 13 km de largura. Sendo navegável de Santarém a Itaituba, apresentando grande tráfego fluvial de pessoas e cargas, com calado de 5,5 até Aveiro e de 3,4 a 4,5 m de Aveiro a Itaituba. Santarém é um importante porto fluvial e terminal graneleiro, recebendo navios oceânicos, Este ainda apresenta diversas ilhas fluviais.

Eventos extremos como El Niño/La Niña, estão diretamente relacionados com a frequência de chuvas na região, consequentemente, com o aumento ou diminuição nas descargas e níveis dos rios (Richey et al. 1989, Marengo, 1992, Marengo & Hasternrath 1993, Marengo et al. 1998 , 2008, Guyot et al. 1997, Uvo & Graham, 1998, Uvo et al. 2000, Ronchail et al. 2002, 2005, Wang, 2002, Zeng et al. 2008).

Sua contribuição para a manutenção dos ecossistemas amazônicos é de fundamental importância, configurando também área de diferentes potenciais à exploração dos recursos naturais. Com aproximadamente 1.260.000 habitantes (IBGE, 2010), detém 6% do território brasileiro e conta com 25% do potencial hidrelétrico da Amazônia, que corresponde a 70% do potencial nacional (BRASIL, 2005).

Esta bacia hidrográfica destaca-se pelo potencial energético (hidroeletricidade), pelo abastecimento de água para o consumo humano e pela dessedentação de animais, sendo um exemplo da função social das águas como um bem de consumo final ou intermediário na quase totalidade das atividades humanas (SANTOS et al., 2010), que deve ser utilizado pelo homem para sua sobrevivência e melhoria de suas condições econômicas, sociais e comunitárias (TUCCI, 2008).

Ao adotar-se a compartimentação da bacia do Tapajós em subáreas tem-se que a região do empreendimento encontra-se na denominada subárea do Alto-Baixo Rio Tapajós, seção que abrange a região a jusante da corredeira de São Luiz do Tapajós, incluindo o entroncamento viário entre a Transamazônica (BR-230) e a Rodovia BR-163, bem como as sedes dos municípios de Rurópolis, Itaituba e Trairão (ECOLOGY, 2014).

Fontes poluidoras

Deve-se atentar aos possíveis pontos de fontes poluidoras. Próximo à região de instalação do empreendimento estão localizadas algumas famílias de ribeirinhos, sendo que estes não possuem um sistema de tratamento de resíduos, sendo assim, os mesmos são despejados ao longo do curso do rio. O que pode de alguma forma acarretar na qualidade das águas da região. Somados a este fator, deve-se ressaltar a alta movimentação de embarcações na região, e consequentemente todos os fatores relacionados às atividades antrópicas também podem ser um agravante na qualidade da água local.

Diversos estudos realizados ao longo da bacia do Tapajós indicam elevadas concentrações naturais de mercúrio nos solos. Em contrapartida, as concentrações podem ser relacionadas às atividades antrópicas desenvolvidas na região, em particular a atividade garimpeira. Alguns estudos indicam a alta concentração de mercúrio na biota, em peixes de lagos da região do baixo Tapajós (Sampaio et al., 2006), bem como em quelônios no alto rio Tapajós (Carvalho, 2012).

Sedimentometria

Grande parte da carga de sedimentos do rio Tapajós tem origem nas bacias dos seus tributários formadores, respectivamente o Juruena e Teles Pires. Após a junção desses formadores o rio Tapajós é alimentado pelas cargas dos sedimentos oriundos dos tributários laterais que em função das feições geomorfológicas

condicionam em maior ou menor grau a produção e o transporte de sedimentos. Do ponto de vista da geomorfologia fluvial, a calha do rio Tapajós caracteriza-se por quatro trechos bastante distintos:

- Canal aluvial de baixa sinuosidade conformada em planícies largas e extensas, estendendo-se desde a confluência dos rios Juruena e Teles Pires até a foz do rio Cururu. Este trecho de rio é marcado por uma declividade muito baixa o que induz a ocorrência da formação de bancos de areia.

- Entre a foz do rio Cururu e a região de Itaituba onde predominam as rochas do embasamento cristalino, aqui o rio mantém o regime de corredeiras e alto gradiente hidráulico, observando-se a presença de diversas ilhas em seu percurso. No entorno destas ilhas formadas por rochas dos tipos migmatitos, gnaisses e granitos, observam-se, de forma descontinua, uma tendência a ocorrer processos de deposição de material sólido e a formação de pequenos bancos de areia, onde se alternam os processos erosivos e de deposição.

- Entre Itaituba e Aveiro, onde se observa a presença de uma sequencia de ilhas e áreas com predominância de deposição de sedimentos condicionada pelo menor gradiente hidráulico.

- Entre Aveiro e sua foz no rio Amazonas, conhecido como ria do Tapajós, que se caracteriza por comportamento lagunar e regime de vazões afetado pela maré e remanso do rio Amazonas.

As áreas laterais com maiores cargas potenciais de sedimentos são aquelas que detêm em sua bacia de contribuição, maior quantitativo de parcelas consideradas de alta vulnerabilidade à erosão natural. Na área de influência dos aproveitamentos inventariados do rio Tapajós, destaca-se o rio Crepori, afluente da margem direita do rio Tapajós, que se apresenta com alto nível de degradação, em função das atividades garimpeiras e que potencializam a produção de uma grande quantidade de sedimentos.

Um dos fatores que podem alterar a dinâmica atual na produção de sedimentos é a tendência atual de avanço da fronteira agrícola. A experiência mostra que o principal agente condutor dos processos erosivos é a ação antrópica, que rompe o equilíbrio natural dos ambientes, com a retirada da vegetação natural. Em seguida aos desmatamentos sucedem-se formas diversas de manejo, onde os solos ficam expostos e à mercê dos fenômenos erosivos. Mesmo que lhes sejam dadas diversas destinações após os desmatamentos, na realidade apenas se alterna a intensidade de agressão às terras e, por conseguinte, a intensidade de atuação dos processos erosivos (Ambientare, 2014).

Dentre as diversas atividades agropastoris, algumas são consideradas mais agressivas por expor mais os solos, ou revolve-los mais, como é o caso da agricultura de lavouras de ciclo curto mecanizadas, e outras que são consideradas mais protetoras, como é o caso de pastagens e reflorestamentos.

No âmbito da bacia hidrográfica, o controle de erosão demanda um planejamento que, na maioria dos casos, é de difícil operacionalidade, devendo ser feito com auxilio das entidades que operam na região. Esse controle, envolvendo a legislação setorial específica e a legislação ambiental, considera, entre outras ações, as práticas de conservação e manejo de uso dos solos na agricultura, das faixas de estradas, de áreas urbanas e de outros usos. (Ambientare, 2014).

Fluviometria

A variabilidade espacial e sazonal da produção hídrica de superfície da bacia do rio Tapajós está intimamente associada ao regime das chuvas e às características dos solos e da vegetação presentes nas sub-bacias dos seus principais formadores, os rios Juruena, Teles Pires e Jamanxim.

Os tributários das cabeceiras dos rios Juruena e Teles Pires posicionam-se na região da Chapada dos Parecis e grande parte dessas sub-bacias que formam o alto curso desses rios, drenam terrenos quase que exclusivamente sedimentares, predominantemente formados por arenitos de alta porosidade. Estas formações constituem aquíferos de elevada capacidade de armazenamento, fazendo com que as descargas dos rios sejam pouco variáveis ao longo do ciclo anual.

Na época das chuvas, a maior parcela da água que atinge a superfície do terreno se infiltra e sofre um movimento descendente, até atingir uma zona onde os vazios, poros e fraturas se encontram preenchidos por água, passando, assim, a integrar o lençol d'água subterrâneo e contribuindo para a elevação da superfície freática.

A característica fundamental dos arenitos, do ponto de vista hidrogeológico, é que eles constituem um aquífero em exudação permanente, em função de sua disposição fisiográfica. Nos períodos de estiagem, a superfície freática sofre um rebaixamento, quando então a água passa gradativamente à superfície, contribuindo para a formação da vazão de base dos córregos e rios da região.

Este comportamento exerce um processo natural de regularização das vazões, reduzindo-se os picos na época de chuvas e aumentando-se as descargas do rio no período de estiagem. Em muitas das sub bacias dessa área as vazões mínimas correspondem à cerca de 90 % da média de longo período.

Por outro lado, toda a drenagem da bacia do rio Tapajós situada em latitudes inferiores à 10º, após a confluência dos tributários formadores Juruena e Teles Pires são dominados por terrenos do embasamento cristalino, caracterizado pela baixa capacidade de retenção das águas das chuvas. Nestas condições, o regime de vazões é marcado por escoamentos elevados no período chuvoso e vazões de estiagem reduzidas (Ambientare, 2014).

Com a finalidade de permitir uma avaliação da disponibilidade hídrica de superfície da bacia do rio Tapajós é apresentado na sequência o comportamento sazonal e espacial do regime de vazões, tendo por base dados observados em estações fluviométricas existentes na bacia do Tapajós e cursos de seus principais formadores.

Fluviometria Regional

Na Tabela 24 são apresentados os valores de vazões médias mensais do rio Tapajós expressas em L/s/km2, de algumas das estações fluviométricas, o que permite avaliar a produtividade hídrica de cada local e na Tabela 25 são apresentadas as vazões médias mensais em m^3/s entre o período de 1968 a 2010.

Tabela 24. Produtividade Hídrica (L/s/km²) do rio Tapajós entre o período de 1968 a 2010.

Estações Fluviométricas	Produção Hídrica (L/s/km2)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual
Rio Juruena -Fazenda Tucunaré	30,6	32,1	33,3	32,5	30,4	29,4	28,4	27,6	27,4	27,4	28,4	29,8	29,8

Estações Fluviométricas	Produção Hídrica (L/s/km2)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual
Rio Juruena - Fontanilhas	29,0	31,2	32,5	30,7	26,3	23,3	21,6	20,3	20,1	20,8	22,7	25,5	25,3
Rio Juruena - Foz do Juruena	33,6	39,7	43,3	39,2	28,4	19,3	15,1	13,1	12,8	14,4	17,5	23,3	25,0
Rio Teles Pires - Três Marias	37,4	45,4	53,5	48,7	33,8	19,6	12,3	9,1	8,4	9,7	13,4	22,5	26,2
Rio Jamanxim - Novo Progresso	38,8	54,2	75,6	69,3	47,2	20,6	8,8	3,7	1,7	3,7	7,7	26,8	29,8
Rio Tapajós - Barra do São Manuel	32,1	41,6	49,3	48,7	32,9	19,3	12,6	10,1	9,5	10,1	13,8	20,9	25,1
Rio Tapajós - São Luiz do Tapajós	35,2	47,7	58,8	58,1	40,1	22,0	12,6	8,8	7,9	8,7	13,2	22,3	28,0

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA) e CNEC.

Tabela 25. Vazão Média Mensal (m³/s) do rio Tapajós entre o período de 1968 a 2010.

Estações Fluviométricas	Vazão Média Mensal (m³/s)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual
Fazenda Tucunaré	164	170	174	171	160	153	148	145	145	146	151	157	157
Fontanilhas	1.662	1.793	1.868	1.762	1.509	1.336	1.239	1.163	1.152	1.195	1.306	1.466	1.453
Foz do Juruena	6.106	7.225	7.878	7.141	5.169	3.512	2.741	2.375	2.336	2.621	3.186	4.231	4.510
Três Marias	5.206	6.328	7.449	6.785	4.715	2.731	1.708	1.274	1.169	1.347	1.867	3.137	3.643
Novo Progresso	487	680	948	869	592	258	111	46	21	46	96	336	374
Barra do São Manuel	10.662	13.854	16.385	16.208	10.939	6.417	4.202	3.355	3.164	3.350	4.581	6.955	8.339
São Luiz do Tapajós	15.935	21.610	26.604	26.324	18.153	9.972	5.697	3.993	3.564	3.951	5.984	10.090	12.656

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA) e CNEC.

Para a caracterização do regime de vazões da bacia do rio Tapajós foram utilizados os dados da estação de Barra do São Manuel e a vazão gerada no eixo de São Luiz do Tapajós. Verifica-se que a produtividade hídrica média da bacia cresce em direção à foz, influenciado pelo regime de precipitação mais intenso incidente nesta partição da bacia. A montante da bacia no posto Barra do São Manuel a produtividade média hídrica é de 25,1 l/s/km². No eixo da UHE São Luiz do Tapajós situado mais a jusante, a produtividade hídrica média é de 28,0 l/s/km².

O padrão sazonal das vazões deste curso apresenta o semestre mais úmido de dezembro a maio, e o período de estiagem ocorre de junho a novembro. As vazões máximas são observadas no mês de março e as vazões mínimas no mês de setembro. Na Gráfico 6 e Gráfico 7 são apresentados os respectivos histogramas de vazões médias.

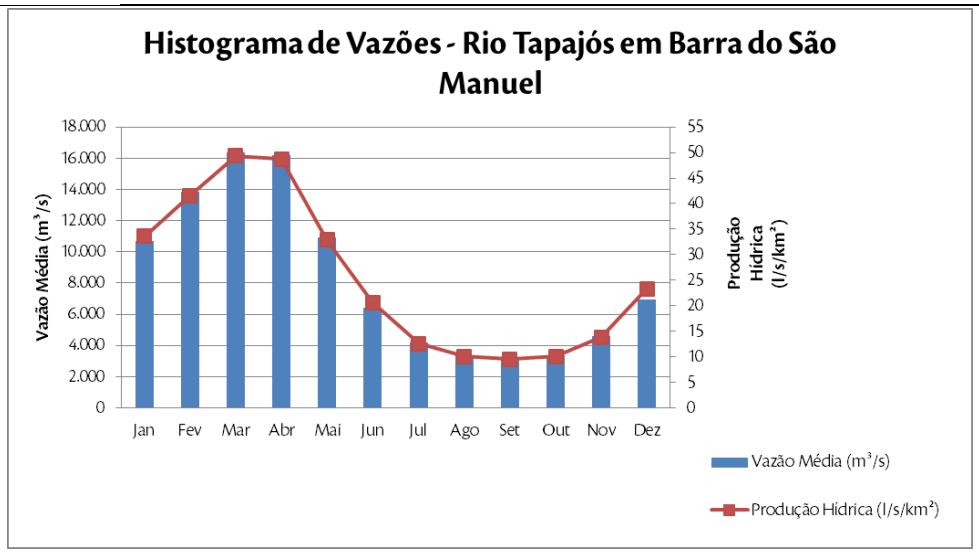


Gráfico 6. Histograma de Vazões. Rio Tapajós em Barra do São Manuel.

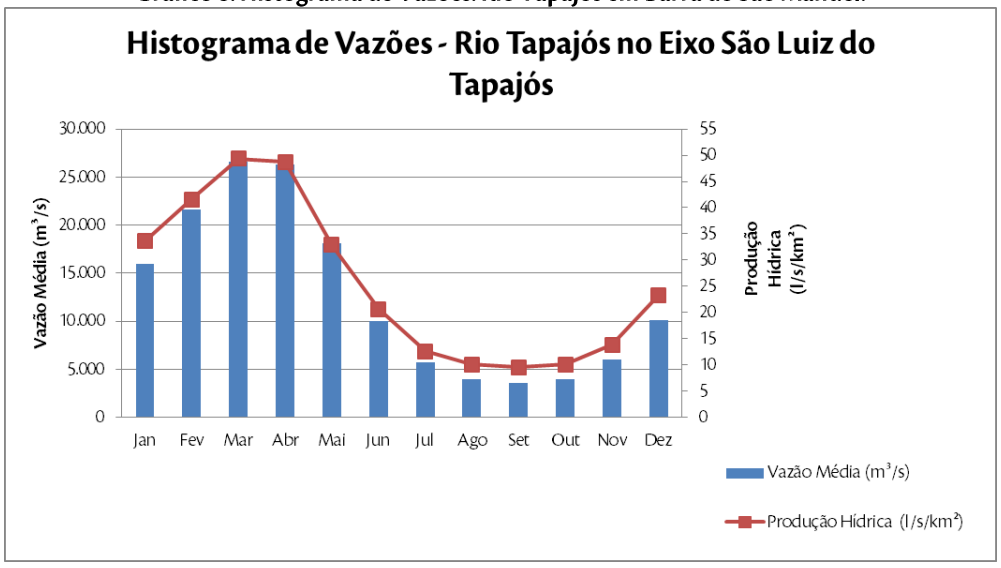


Gráfico 7. Histograma de Vazões - Rio Tapajós no Eixo São Luiz do Tapajós

Fluviometria local

Os estudos fluviométricos estão baseados na série temporal de dados referentes à Estação de Itaituba (Código 17730000) pertencente à rede fluviométrica nacional, obtidos no banco de dados Hidroweb gerenciado pela Agência Nacional de Águas – ANA. A análise se refere ao período de observações entre 12/02/1968 e 31/06/2010.

Foram calculados os principais parâmetros fluviométricos para a estação, após um processo de crítica e correção da série de dados. Dentre esses parâmetros destacam-se:

- Valor máximo medido foi de 972 cm acima do zero da régua da estação fluviométrica, ocorrido em 30 de abril de 2006;
- A mínima observada foi de 138 cm acima do zero da régua, ocorrida em 29 de outubro de 1997;
- A média das máximas anuais ficou em 856 cm acima do zero da régua, com um desvio padrão de 73,15 cm;

- A média das mínimas anuais ficou em 223 cm acima do zero da régua, com um desvio padrão de 52,01 cm;
- A média das médias anuais ficou em 539 cm acima do zero da régua, com um desvio padrão de 52,27 cm.

Uma melhor visualização dos principais parâmetros estatísticos calculados para a série temporal da fluviometria de Itaituba pode ser obtida na Figura 27 a seguir:

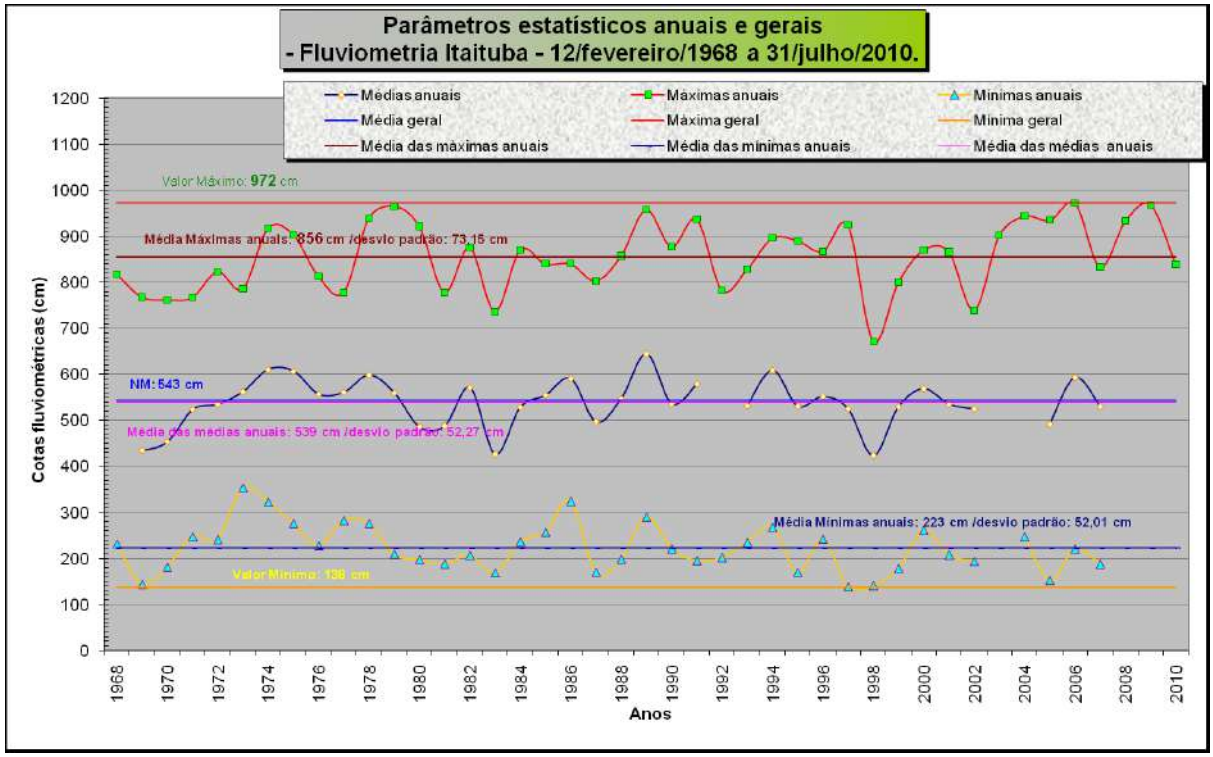


Figura 27. Níveis d'água extremos do rio Tapajós.

Deve ser ressaltado que os valores apresentados são referentes ao zero da régua da Estação Fluviométrica de Itaituba. Para a sua aplicação sobre as profundidades medidas no local, torna-se necessário relacioná-los ao Nível de Redução (NR), que é o plano de referência para as sondagens batimétricas, adotada pela DHN - Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, para a região.

De acordo com a Ficha de Descrição de Estação Fluviométrica F-43-4382B-001/82 (Versão 1/2009), o NR adotado encontra-se a 2,270 m acima do zero da régua, devendo, portanto, ser subtraído este valor dos valores de nível máximo e mínimo, quando relacionados ao NR.

A Tabela 26 apresenta os valores de interesse, referidos ao zero da régua e ao NR-DHN, conforme correlação apresentada.

Tabela 26 - Níveis d'água no rio Tapajós.

Valores Obtidos	Zero da Régua	Nível de Redução
Máxima Observada	9,72 m	7,45 m
Média das Máximas Anuais	8,56 m	6,29 m
Média anual	5,39 m	3,12 m
Média das Mínimas Anuais	2,23 m	-0,04 m
Mínima Observada	1,38 m	-0,89 m

Correntometria

Os dados de correntes estão baseados no levantamento executado pela CHD no trecho do rio Tapajós de interesse do empreendimento (TERFRON, 2010). Tais dados foram usados de parâmetro de comparação para a área de localização da Terminal LDC Tapajós, visto que não foi realizado estudo específico para este empreendimento, e que as áreas avaliadas encontram-se a cerca de 10 quilômetros de distância da ADA do empreendimento, a montante do mesmo. As medições utilizando correntômetro marca Hidrocean e acessórios (precisão de velocidade - 0 a 300 cm/seg. – direção - 00 a 360,0), foram realizadas em quatro estações dispostas da margem para o centro do rio. Em cada estação foi medido o fluxo das correntes, em três níveis assim definidos: próximo ao fundo, a meia profundidade e próximo a superfície. Para cada nível, foram executadas quatro medições, de 5 em 5 minutos, de modo a caracterizar o comportamento do fluxo das correntes nessa camada. Da Tabela 27 a Tabela 30 são apresentados os valores obtidos nas medições.

As correntes no ponto P1 apresentaram valores de intensidade variando entre 7 e 12 cm/seg e direção predominante para NE.

Tabela 27. Ponto P1. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas N = 9.528.076,00 m; E = 616.170,00 m.

Hora (h.min)	Profundidade (m)	Velocidade (cm/seg)	Sentido (°)
10:15	4.5	7	050
10:20	4.5	7	052
10:25	4.5	10	059
10:30	4.5	9	061
10:35	2.0	12	068
10:40	2.0	8	050
10:45	2.0	7	050
10:50	2.0	7	047
10:55	1.0 m da sup.	8	048
11:00	1.0 m da sup.	7	046
11:05	1.0 m da sup.	7	045
11:10	1.0 m da sup.	7	050

No ponto P2, em área mais profunda, o comportamento das correntes mostrou a mesma direção predominante NE da estação P1, mas apresentou diferenças de comportamento na intensidade, com a ocorrência dos menores valores (entre 3 e 5 cm/seg), na profundidades de 15 metros e as maiores intensidades a superfície, com valores entre 10 e 16 cm/seg.

Tabela 28. Ponto P2. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas: N = 9.527.834,00 m e E = 616.330,00 m.

Hora (h.min)	Profundidade (m)	Velocidade (cm/seg)	Sentido (°)
11:15	15.0	5	053
11:20	15.0	3	061
11:25	15.0	4	060
11:30	15.0	4	049
11:35	7.5	7	054
11:40	7.5	7	049
11:45	7.5	12	048
11:50	7.5	8	050
11:55	1.0 m da sup.	10	054
12:00	1.0 m da sup.	10	048
12:05	1.0 m da sup.	11	050
12:10	1.0 m da sup.	16	053

O ponto P3, com profundidade máxima de medição de 9,8 metros, manteve a direção predominante para NE, mas apresentou baixos valores de intensidade de corrente (entre 2 e 6 cm/seg).

Tabela 29. Ponto P3. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas: N = 9.527.600,00 m; E = 616.484,00 m.

Hora (h.min)	Profundidade (m)	Velocidade (cm/seg)	Sentido (°)
12:20	9.8	4	055
12:25	9.8	4	050
12:30	9.8	3	055
12:35	9.8	4	048
12:40	4.9	4	060
12:45	4.9	3	050
12:50	4.9	5	058
12:55	4.9	6	045
13:00	1.0 m da sup.	5	044
13:05	1.0 m da sup.	3	054
13:10	1.0 m da sup.	3	048
13:15	1.0 m da sup.	2	044

A direção predominante para NE também foi identificada no ponto P4, entretanto seus valores de intensidade foram os mais baixos de todas as medições, variando entre 1 e 3 cm/seg.

Tabela 30. Ponto P4. Valores de velocidade e sentido das correntes. Coordenadas: N = 9.527.583,90 m; E= 616.493,90 m.

Hora (h.min)	Profundidade (m)	Velocidade (cm/seg)	Sentido (°)
13:25	5.0	3	050
13:30	5.0	3	048
13:35	5.0	3	046
13:40	5.0	2	050
13:45	2.5	2	048
13:50	2.5	2	050
13:55	2.5	1	042
14:00	2.5	2	048
14:05	1.0 m da sup.	2	048
14:10	1.0 m da sup.	2	052
14:15	1.0 m da sup.	1	058

Trafegabilidade

Os estudos e levantamentos já efetuados indicam que o rio Tapajós é do tipo encaixado, com planície de inundação estreita. Ele flui em direção norte até desaguar no rio Amazonas, nas proximidades de Santarém. Dentre seus afluentes os rios Arinos e Juruena não podem ser considerados navegáveis, devido ao grande número de obstáculos encontrados ao longo de seus cursos.

O médio Tapajós, com extensão de 506 km, estende-se desde a localidade de São Luís do Tapajós, até a confluência dos rios Teles Pires e Juruena, não sendo totalmente navegável, devido à presença de corredeiras e de afloramentos rochosos na época de águas médias e baixas, o que torna impraticável a navegação neste trecho.

O baixo Tapajós é francamente navegável em 75% do ano, para calado de 2,5 m e numa extensão total de aproximadamente 345 km até as proximidades da localidade de São Luís do Tapajós. Entre São Luís e Buburé ocorre um trecho com cachoeiras representando cerca de 28 km do rio Tapajós. A montante de Buburé, próximo à foz do rio Jamanxim, principal afluente da margem direita do Tapajós, há um trecho de 170 km em

condições razoáveis de navegação, mas no trecho seguinte, de aproximadamente 50 km, há um estirão com várias corredeiras com destaque para a cachoeira de Mangabalzinho.

A partir de Jacareacanga, num trecho de 147 km há condições razoáveis de navegação até a cachoeira de Chacorão, qué é de difícil transposição. À montante das corredeiras do Chacorão até a foz do rio Teles Pires, há um trecho de aproximadamente 111 km, com afloramentos rochosos. O trecho final até Cachoeira Rasteira, com cerca de 192 km, também não apresenta condições satisfatórias de navegabilidade.

Entre a cidade de Santarém e a vila de São Luís do Tapajós com declividade de 9,6 cm/km e extensão de 345 km o trecho é totalmente navegável durante todo o ano. No entanto, nas proximidades de São Luís do Tapajós, há um estreitamento do canal, com turbulência de águas e afloramentos de rochas (pedrais). Esses pedrais nem sempre ficam visíveis, o que dificulta a navegação.

De Itaituba até a cidade de Santarém, o trecho com 271 km do rio Tapajós pode ser considerado totalmente navegável e conta com melhores condições portuárias e de apoio.

b) Balanço Hídrico

Ao verificar os gráficos de balanço hídrico percebe-se que há um balanço hídrico negativo em pelo menos metade do ano, que indica o déficit hídrico na região, entre os meses de julho a dezembro. (Gráfico 8 e Gráfico 9) Tais dados acabam por confirmar a classificação climática de Köppen que caracteriza o clima da região do estudo como Clima tropical úmido (Am). Tal tipo climático caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18ºC e precipitação pluvial anual oscilando em torno de 2.000 mm. Apresenta uma estação seca durante parte do ano e todos os meses do ano apresentam umidade relativa a 80%, que é compensada pelos totais elevados de precipitação.

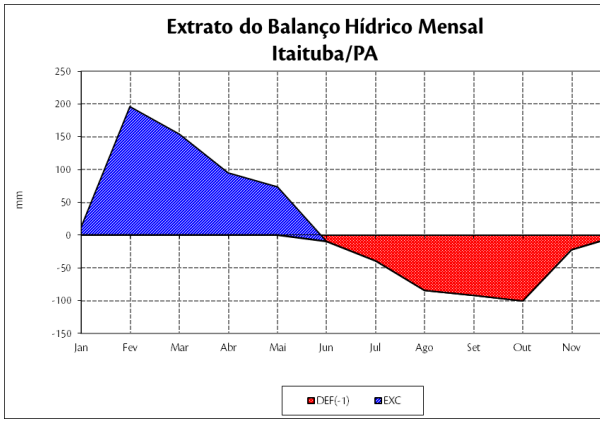


Gráfico 8. Extrato de balanço hídrico para estação de Itaituba/PA. Fonte: INMET, 2015.

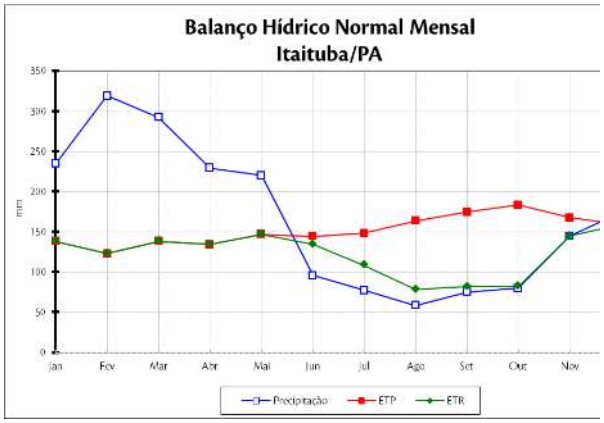


Gráfico 9. Balanço Hídrico para estação de Itatituba/PA. Fonte: INMET, 2015.

IV. Recursos Hídricos da AID

Ao percorrer a AID do empreendimento foram encontrados cinco igarapés que são interceptados pelo acesso existente do km 30 que leva ao empreendimento. Ressalta-se que não haverá intervenção direta das obras de construção do Terminal LDC Tapajós nestes igarapés. As intervenções serão decorrentes apenas da movimentação de maquinário e veículos ligados ao processo construtivo. As Figura 28 a Figura 31 mostram alguns destes igarapés ao longo do acesso:

Figura 28. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.

Figura 29. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.

Figura 30. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.

Figura 31. Igarapé interceptado pelo acesso correspondente a AID.

V. Recursos hídricos da ADA

A partir de mapeamento realizado com auxílio de imagens de satélite identificou-se alguns corpos hídricos localizados na área diretamente afetada do empreendimento, entretanto, durante campanha de campo tais corpos hídricos não foram identificados o que sugere que estes sejam efêmeros, ou seja, escoam apenas durante o período chuvoso (Figura 32).

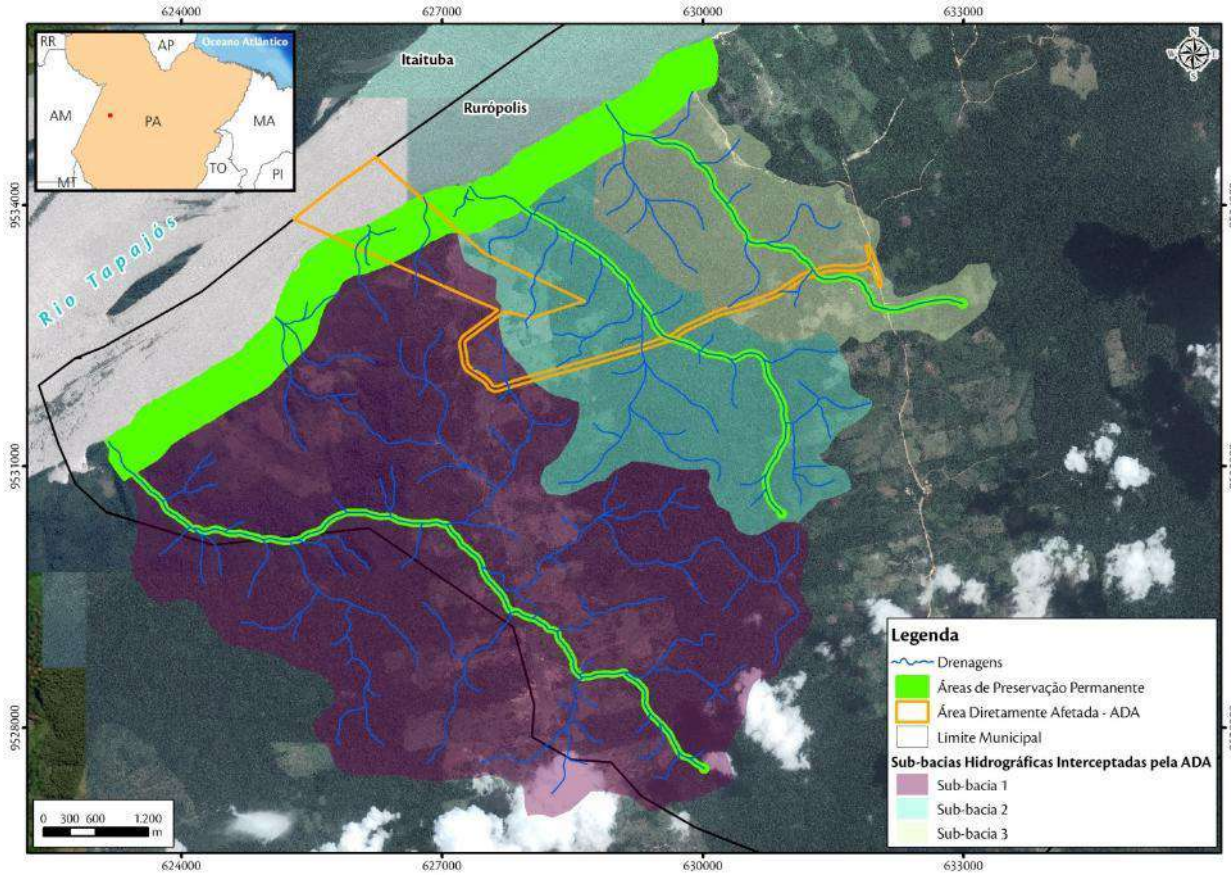


Figura 32. APP do Rio Tapajós e APPs da ADA do Terminal LDC Tapajós

Assim, as APPs foram delimitadas apenas no curso principal das bacias, pois as demais drenagens identificadas são efêmeras e portando, conforme o novo código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012 que dispõe sobre o conceito de cursos d'água efêmeros, não possuem APPs.

a) Parâmetros morfométricos

Neste capitulo serão tratados os aspectos hidrográficos das Sub bacias I a Sub bacia III (assim nomeadas por não haver nos presentes registros o nome das mesmas), presentes na ADA do empreendimento, apresentando as principais informações morfométricas são apresentadas na Tabela 31 a seguir.

Tabela 31. Parâmetros Morfométricos das Sub e Microbacias Hidrográficas da Área Diretamente Afetada

Nome da Bacia	Área (km²)	Perímetro (km)	Somatório de Drenagens (km)	Extensão da maior drenagem da sub-bacia (km)
Sub-Bacia I	32,33	27,42	70,84	3,45
Sub-Bacia II	10,37	17,44	26,40	4,40
Sub-Bacia III	7,48	15,21	14,35	3,48

A partir dos dados morfométricos da sub-bacia estudada serão calculados os seguintes parâmetros: Coeficiente de Compacidade (Kc), fator de Forma (Kf), Densidade de Drenagem (Dd) e Índice de Circularidade.

O Coeficiente de Compacidade (Kc) é um valor adimencional definido pela relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia definido pela fórmula: $Kc=0,28x\ P/\sqrt{A}$. O Kc é sempre um valor > 1 (se fosse 1 a bacia seria um círculo perfeito). Quanto menor o Kc (mais próximo da unidade), mais

circular é a bacia, menor o tempo de concentração (Tc) e maior a tendência de haver picos de enchente. O Fator de Forma (Kf) representa a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia, na fórmula: Kf = A/(L). Mede-se o comprimento da bacia (L) seguindo o curso d'água mais longo desde a desembocadura até a cabeceira mais distante na bacia. A largura média é obtida quando se divide a área pelo comprimento da bacia (Christofoletti, 1980).

O sistema de drenagem de uma bacia é constituído pelo rio principal e seus tributários, o estudo das ramificações e do desenvolvimento do sistema é importante, pois indica a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. O índice denominado Densidade de Drenagem (Dd) expressa a relação entre o comprimento total dos cursos d'água da bacia e sua área total. Seus valores podem variar entre 0,5 Km/Km² para as bacias de drenagem pobre; e 3,5 Km/Km² ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas (Tabela 32).

- Bacias com drenagem pobre → Dd < 0,5 km/km²
- Bacias com drenagem regular → 0,5 ≤ Dd < 1,5 km/km²
- Bacias com drenagem boa → 1,5 ≤ Dd < 2,5 km/km²
- Bacias com drenagem muito boa → 2,5 ≤ Dd < 3,5 km/km²
- Bacias excepcionalmente bem drenadas → Dd ≥ 3,5 km/km²

A declividade dos terrenos controla, em boa parte, a velocidade com que se dá o escoamento superficial, afetando o tempo que leva a água da chuva para concentrar-se nos leitos fluviais que constituem a rede de drenagem das bacias. A magnitude dos picos de enchente e a maior ou a menor oportunidade de infiltração e susceptibilidade para erosão dos solos dependem da rapidez com que ocorre o escoamento sobre os terrenos da bacia, (Christofoletti, 1980).

Tabela 32. Parâmetros Morfométricos das Sub e Microbacias da Área Diretamente Afetada

Nome da Bacia	Kc	Kf	Dd	IC
Sub-Bacia I	1,35	2,72	2,19	0,54
Sub-Bacia II	1,52	0,54	2,55	0,43
Sub-Bacia III	1,56	0,62	1,92	0,41

Segundo Villela & Mattos (1975) a tendência de uma bacia hidrográfica sofrer enchentes será maior quanto mais próximo do valor 1,0 for o valor de Kc, ou seja, quanto mais circular for a forma da bacia. Em relação ao fator de forma Kf, quanto menor é o fator de forma mais alongada tende a ser a bacia. Uma bacia que apresenta fator de forma baixo é menos sujeita as enchentes que outra bacia com maior fator de forma. Devido a menor possibilidade de ocorrerem chuvas intensas em todos os pontos de uma bacia comprida e estreita. A forma da bacia influencia na retenção da água das chuvas. Quanto mais circular, maior a retenção de água na bacia, aumentando a susceptibilidade às enchentes na bacia e reduzindo os efeitos a jusante.

De posse da delimitação das microbacias estudadas, obteve-se a área, o perímetro e o comprimento dos cursos de água. Partiu-se para a obtenção das características físicas, como o coeficiente de compacidade, que compara a forma da bacia com um círculo. Esse coeficiente é um número adimensional. Se a bacia for irregular, maior é o coeficiente de compacidade e menos sujeito a enchentes. O índice de circularidade tende para a unidade 1,0 à

medida que a bacia se aproxima da forma circular, diminuindo à medida que se torna alongada. O fator de forma compara a bacia com um retângulo, segundo Villela e Mattos (1975), uma bacia com fator de forma baixo é menos susceptível a enchentes.

Ao analisar a Tabela 32, comparando os valores Kc e Kf, constata-se que dentre as sub e microbacias estudadas a que apresenta um formato mais alongado é a Sub Bacia II, com um valor de Kc igual a 1,52 e fator de forma (Kf) igual a 0,54. A densidade de drenagem (Dd) variou de 1,92 até 2,55 o que caracteriza todas as sub- bacias como sub bacias de drenagem boa a muito boa. Comparando os resultados apresentados, percebe-se que a Sub Bacia I apresenta uma menor propensão à inundação se em relação às outras. É importante ressaltar que a inundação dá-se em geral, nas épocas de cheia dos rios, quando as chuvas são mais abundantes, portanto, deverá ser dada atenção especial a este fator, visto que parte da ADA do empreendimento encontra-se localizada às margens do Rio Tapajós, estando, portanto susceptível a tal fenômeno.

Os mapas 4546-EIA-19.1-HIDROGRAFIA - MICROBACIAS AID-AII e 4546-EIA-19.2- BACIAS HIDROGRAFICAS AID-AII ilustram as bacias hidrográfica nas quais o empreendimento está inserido e estão contidos no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

5.1.3.10 Qualidade das águas

A bacia Amazônica é a maior e mais densa rede fluvial do mundo, drenando aproximadamente 6,4 milhões de km² do continente Sul Americano e contribuindo com 18 a 20% da descarga mundial das águas continentais nos oceanos. O rio Amazonas é o coletor final desse sistema de drenagem extremamente complexo, consistindo de inúmeros tributários de águas brancas, pretas e claras (SIOLI, 1984).

A enchente anual inunda uma imensa planície no médio e no baixo rio Amazonas por vários meses, essa planície alagada é chamada de várzea e ocupa cerca de 50 a 70 x 103 Km² (SIOLI, op. cit.). Além de sua grande extensão, a região Amazônica também é conhecida pela alta diversidade de ecossistemas compreendendo uma das maiores diversidades do planeta (HUSZAR, 1994).

O rio Tapajós é um dos mais importantes afluentes do rio Amazonas, nasce no estado do Mato Grosso e constitui um dos principais rios do estado do Pará, banhando parte desse estado.

A área de implantação do empreendimento está inserida na sub-bacia do Baixo Tapajós (Figura 26), formada após a confluência do rio Jamanxim, a qual tem como principal afluente o rio Arapiuns. Vale ressaltar ainda a presença dos portos de Santarém e de Itaituba (situado em Miritituba), marcando a importância da navegação deste trecho (CAMARGO CORRÊA *et al.*, 2008).

A área de implantação do empreendimento está inserida na sub-bacia do Baixo Tapajós formada após a confluência do rio Jamanxim, a qual tem como principal afluente o rio Arapiuns. Vale ressaltar ainda a presença dos portos de Santarém e de Itaituba (situado em Miritituba), marcando a importância da navegação deste trecho (CAMARGO CORRÊA et al., 2008).

As atividades de implantação de portos acarretam em impactos ambientais e por isso requerem do empreendedor um gerenciamento adequado dos recursos naturais da região, de forma a minimizar os impactos negativos e otimizar os impactos positivos decorrentes da operação do empreendimento.

A construção de um porto fluvial pode ocasionar em impactos negativos, diretos ou indiretos, sobre os ecossistemas aquáticos, interferindo na qualidade da água, na dinâmica dos sedimentos límnicos e, consequentemente, na estrutura e composição das comunidades biológicas que os habitam (SEMA-PA, 2013; CPEA, 2010).

Torna-se fundamental, portanto, a caracterização sistemática da qualidade da água e comunidades aquáticas na fase de projetos do empreendimento, bem como durante o período de implantação e operação do mesmo. Esse monitoramento visa o estabelecimento de padrões normais de variação ao longo do tempo dos parâmetros estudados, bem como possíveis alterações decorrentes das obras de implantação ou da própria operação do empreendimento.

A utilização de variáveis físicas e químicas no diagnóstico ambiental traz algumas vantagens na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos, tais como: identificação imediata de modificações nas propriedades físicas e químicas da água e do sedimento; detecção precisa da variável modificada; e determinação dessas concentrações alteradas (GOULART & CALLISTO, 2003).

Além disso, considerando a integridade ecológica dos ecossistemas aquáticos, a análise dessas variáveis é indispensável, uma vez que alterações em seus valores, normalmente, ocasionam mudanças na composição e estrutura de toda a biota aquática (MACÊDO, 2003). Entretanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens, por exemplo, a descontinuidade temporal e espacial das amostragens. Dessa forma, a amostragem de variáveis físicas e químicas fornece somente uma fotografia momentânea do que pode ser uma situação altamente dinâmica (WHITFIELD, 2001; GOULART & CALLISTO, 2003).

Por outro lado, as comunidades biológicas refletem a integridade ecológica total dos ecossistemas (p.ex., integridade física, química e biológica), associando os efeitos dos diferentes agentes impactantes e fornecendo uma medida agregada dos impactos (BARBOUR et al., 1999). Assim sendo, para uma rápida avaliação de um ecossistema aquático é necessário conhecer o funcionamento do sistema bem como as comunidades aquáticas.

O uso de parâmetros biológicos na caracterização ambiental e monitoramento é realizado principalmente por meio da aplicação de diferentes protocolos de avaliação, índices biológicos e multimétricos, tendo como base a utilização de bioindicadores de qualidade de água e habitat. Os principais métodos envolvidos abrangem o levantamento e avaliação de modificações na riqueza de espécies e índices de diversidade; abundância de organismos resistentes; perda de espécies sensíveis; medidas de produtividade primária (p.ex., macrófitas aquáticas) e secundária (macroinvertebrados bentônicos e peixes); sensibilidade a concentrações de substâncias tóxicas (ensaios ecotoxicológicos), dentre outros (BARBOUR et al., 1999).

Este estudo compreendeu o levantamento de dados primários e secundários para a caracterização limnológica e avaliação da qualidade da água, com base na análise de parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, notadamente as comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e zoobentônica, dos ecossistemas aquáticos do rio Tapajós situados na área de influência da Terminal LDC Tapajós.

I. Área de estudo (estações de amostragem)

A rede amostral definida buscou abranger os principais trechos do rio Tapajós abrangidos pela área de influência do empreendimento. Um total de quatro pontos foram amostrados, definidos como Estação de

Amostragem Aquática 1 (EAA1), Estação de Amostragem Aquática 2 (EAA2), Estação de Amostragem Aquática 3 (EAA3) e Estação de Amostragem Aquática 4 (EAA4) (Tabela 33, Figura 33). Nestas estações amostrais foram realizadas coletas de água para análise físico-química, bacteriológica e hidrobiológica (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos).

Os pontos amostrados estão apresentados na Figura 33 e no mapa 4546-EIA-21-PONTOS DE AMOSTRAGEM LIMNOLÓGICA (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

Tabela 33. Estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós.

Ponto	Descrição	Coordenadas UTM – 21 M
EAA1	Rio Tapajós, na margem direita, situado a montante do empreendimento, apresentando vegetação natural, campo de pastagem e pequenas residências, com cobertura vegetal parcial, margem aparentemente estável, sem erosão com alterações antrópicas de origem doméstica. Apresenta vegetação ripária nativa com desflorestamento muito acentuado. Este trecho do rio apresenta águas turvas, sem odor e oleosidade aparente, bem como para o sedimento de fundo. O substrato é composto por pedras, cascalho e areia, o que caracteriza hábitats pouco diversificados e substratos frequentemente modificados. Este é um trecho de deposição	623.964/9.532.143
EAA2	Rio Tapajós, na margem direita, situado na área ADA do empreendimento, apresentando vegetação natural e pequenas residências, com cobertura vegetal parcial, margem aparentemente estável, sem erosão ou alterações antrópicas de origem doméstica. Apresenta vegetação ripária nativa com alguns trechos desflorestados. Este trecho do rio apresenta águas turvas, sem odor e oleosidade aparente, bem como para o sedimento de fundo. O substrato é formado predominantemente por areia e folhiço, com hábitats pouco diversificados e substratos frequentemente modificados. Este é um trecho de deposição	626.083/9.533.935
EAA3	Rio Tapajós, na margem direita, situado a jusante do empreendimento, apresentando área de vegetação secundária, com cobertura vegetal total, margem aparentemente estável, sem erosão com alterações antrópicas de origem doméstica. Apresenta vegetação ripária nativa com mínima evidência de desflorestamento. Este trecho apresenta águas turvas, sem odor e oleosidade aparente, bem como para o sedimento de fundo. O substrato é predominantemente arenoso (areia fina e grossa), com hábitats pouco diversificados e substratos frequentemente modificados. Este é um trecho de deposição	625.365/9.532.540
EAA4	Rio Tapajós, na margem direita, situado a montante do empreendimento, apresentando vegetação natural e pequenas residências, com cobertura vegetal parcial, margem aparentemente estável, sem erosão ou alterações antrópicas de origem doméstica. Apresenta vegetação ripária nativa com alguns trechos alterados. Este trecho apresenta águas turvas, sem odor e oleosidade aparente, bem como para o sedimento de fundo. O substrato é predominantemente arenoso (areia fina e grossa), com hábitats pouco diversificados e com substratos frequentemente modificados. Este é um trecho de deposição	624.846/9.533.018

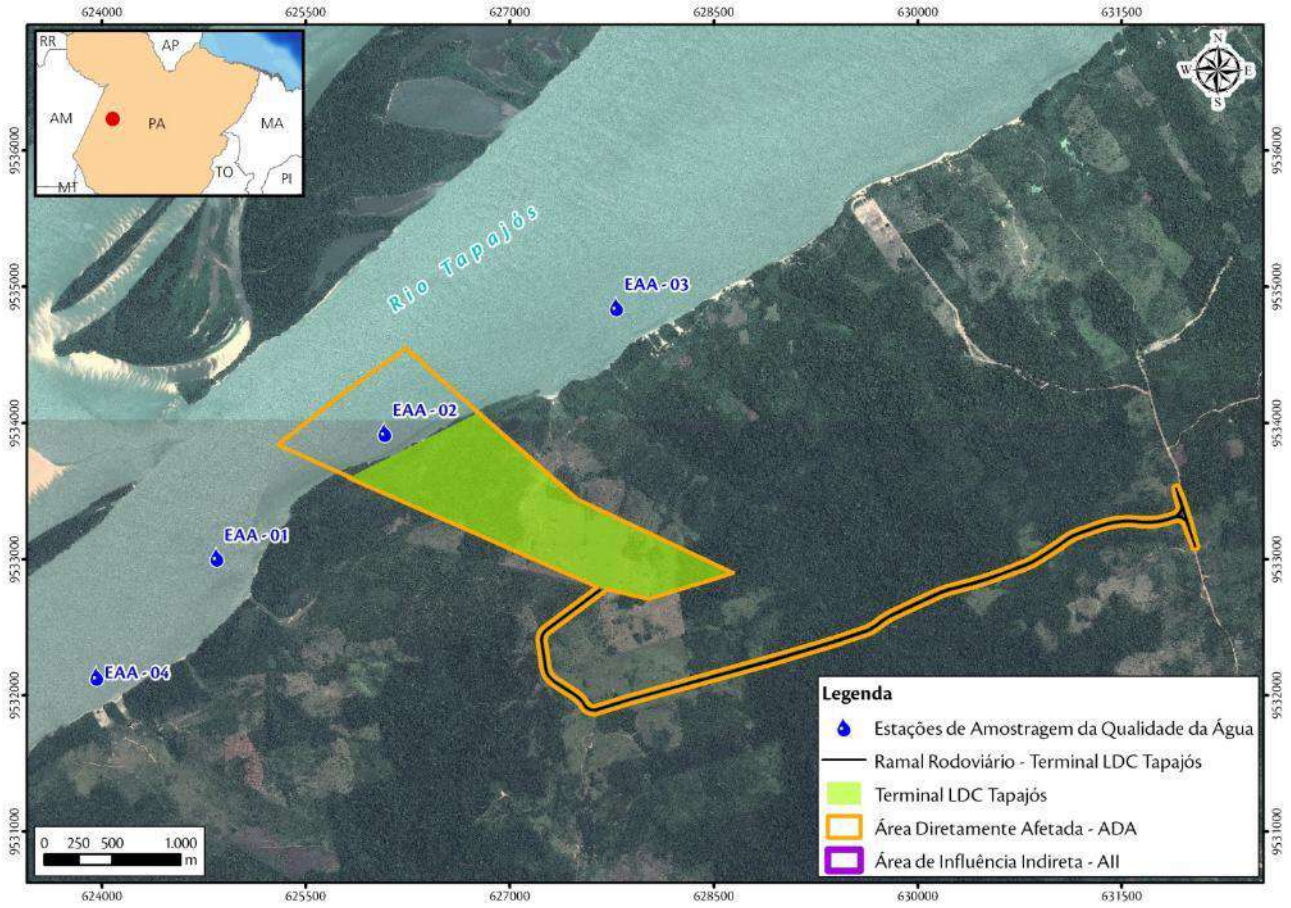


Figura 33. Pontos de Amostragem da Qualidade da Água nas áreas de influência do empreendimento.

II. Materiais e Métodos

a) Dados secundários

Para complementar e enriquecer as informações sobre os ecossistemas aquáticos da área de influência do empreendimento foram levantados dados secundários em estudos realizados na área de influência indireta do empreendimento, sendo eles:

- *Estudo de Impacto Ambiental de Transbordo de Cargas de Santarenzinho - ETC Santarenzinho* (AMBIENTARE 2012 c) - A área de estudo compreende o rio Tapajós (LIM-01, LIM-02, LIM-03, LIM-04, LIM-06) nas proximidades do empreendimento proposto, em duas campanhas realizadas no período em maio (chuva) e outubro (seca) de 2012.

b) Dados primários

A coleta de dados para caracterização limnológica e avaliação da qualidade da água foi realizada durante o período de chuvas (no dia 14 de maio de 2015). Foram adotados parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos.

O planejamento e execução das coletas de amostras de água seguiram as orientações contidas nas normas da ABNT, NBR 9897 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores – Procedimento

(ABNT, 1987a) e NBR 9898 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores (ABNT, 1987b). Além disso, foram observadas também as orientações contidas no *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater* (APHA, 2005) e literatura técnica específica (p.ex., WETZEL, 2001).

Métodos de Amostragem

i. Parâmetros físico-químicos

As amostras de água para as análises de parâmetros físico-químicos foram coletadas diretamente na subsuperfície em frascos de vidro, fixadas ou preservadas *in natura*. Em seguida, estas amostras foram despachadas via transporte aéreo para análise no laboratório da empresa Microlab dentro dos prazos de análise, conforme a Tabela 34 (CETESB, 1977; ABNT, 1987a, 1987b; APHA, 2005; EPA, 2007).

Tabela 34. Método de preservação e análises laboratoriais de variáveis físico-químicas e bacteriológicas da água.

Variável	Preservação	Análise
Alcalinidade total	Refrigeração a 4°C.	SM 2320 A/B. Prazo de análise: 24 horas.
Alumínio solúvel	Ácido nítrico concentrado, para pH < 2.	SM 3111 D. Prazo de análise: 28 dias.
Cádmio	Ácido nítrico concentrado, até pH<2.	SM 3111 B. Prazo de análise: 180 dias.
Chumbo	Ácido nítrico concentrado, até pH<2.	SM 3111 B. Prazo de análise: 180 dias.
Cloretos	Refrigeração a 4°C.	SM 4500-Cl-B. Prazo de análise: 7 dias.
Clorofila a	Refrigeração a 4°C, frasco âmbar com papel alumínio na tampa.	SM 10200 H. Prazo de análise: 24 horas.
Cobre dissolvido	Ácido nítrico concentrado, até pH<2.	SM 3111 B. Prazo de análise: 180 dias.
Coliformes Termotolerantes	Refrigeração a 4°C	SM 9222 A, B, D. Prazo de análise: 24 horas.
Coliformes Totais	Refrigeração a 4°C	SM 9222 A, B, D. Prazo de análise: 24 horas.
Cor verdadeira	Refrigeração a 4°C.	SM 2120 B. Prazo de análise: 48 horas.
Cromo total	Ácido nítrico concentrado, até pH < 2.	SM 3111 B. Prazo de análise: 180 dias.
DBO	Refrigeração a 4 °C.	SM 5210 B. Prazo de análise: 24 horas.
DQO	Refrigeração e ácido sulfúrico concentrado até pH < 2.	SM 5220 D. Prazo de análise: 07 dias.
Dureza total	Refrigeração e ácido sulfúrico concentrado.	SM 2340C. Prazo de análise: 28 dias.
Ferro solúvel	Refrigeração e ácido nítrico concentrado até pH <2.	SM 3111 B. Prazo de análise: 28 dias.
Fósforo total	Ácido sulfúrico concentrado, até pH < 2.	SM 4500 P, E. Prazo de análise: 28 dias.
Manganês total	Refrigeração e ácido sulfúrico concentrado.	SM 3111 B. Prazo de análise: 28 dias.
Mercúrio total	Filtração, ácido nítrico concentrado, até pH < 2.	SM 3112 B. Prazo de análise: 28 dias.
Nitratos	Ácido sulfúrico concentrado, até pH < 2.	SM 4500 NO3- D. Prazo de análise: 48 horas.
Nitritos	Ácido sulfúrico concentrado, até pH < 2.	SM 4500 NO3- D. Prazo de análise: 48 horas.
Nitrogênio amoniacal total	Ácido sulfúrico concentrado, até pH < 2, refrigeração.	SM 4500-NH3 F. Prazo de análise: 24 horas.
Nitrogênio total	Ácido sulfúrico concentrado, até pH < 2, refrigeração.	SM 4500-N C. Prazo de análise: 24 horas.
Óleos e graxas	Ácido sulfúrico concentrado.	SM 5520 D. Prazo de análise: 28 dias
Sólidos dissolvidos totais	Refrigeração a 4°C.	SM 2540 C. Prazo de análise: 24 horas.
Sólidos suspensos totais	Refrigeração a 4°C.	SM 2540 D. Prazo de análise: 07 dias.
Sólidos totais	Refrigeração a 4°C.	SM 2540 B. Prazo de análise: 07 dias.
Surfactantes	Refrigeração a 4°C.	SM 5540 C. Prazo de análise: 24 horas.
Turbidez	Refrigeração a 4°C.	SM 2130 B. Prazo de análise: 48 horas.
Zinco total	Refrigeração e H2SO4.	SM 3111 B. Prazo de análise: 28 dias.

Os parâmetros de condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e temperatura da água e do ar foram mensurados in situ por aparelhos específicos, a saber: condutivímetro WT-3000 ICEL, peagâmetro PH-2100

ICEL, oxímetro Lutron DO-5519 (para oxigênio dissolvido e temperatura da água) e termohigrômetro INSTRUTEMP ITHT-2250 (para a temperatura do ar) (Figura 34).

A B

Figura 34 . Medição in situ de pH (A) e oxigênio dissolvido (B).

ii. Parâmetros bacteriológicos

A coleta das amostras de água para as análises bacteriológicas foi realizada na subsuperfície pela submersão direta de um frasco estéril, sendo imediatamente acondicionadas em caixas de isopor com gelo e preservadas a 4ºC. Ao final de cada dia de coleta, estas amostras foram despachadas via transporte aéreo ao laboratório, sendo incubadas em até 24 horas após a coleta (Figura 35). Os métodos específicos foram o SM 9222 A, o SM 9222 B e o SM 9222 D sendo analisados neste estudo os grupos de coliformes totais e coliformes termotolerantes (APHA, 2005).

Figura 35. Coleta de água para análise bacteriológica.

iii. Parâmetros hidrobiológicos

A análise dos parâmetros biológicos baseou-se na investigação da estrutura, composição e diversidade das comunidades aquáticas, a saber: fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos.

- Fitoplâncton

As coletas de fitoplâncton foram realizadas com uma rede de nylon, com diâmetro de 30 cm, 70 cm de comprimento e abertura de malha de 20 µm. As amostras quantitativas foram coletadas por meio da submersão de frascos de 500 mL na coluna d'água, a aproximadamente 30 cm da superfície, sendo posteriormente fixadas com Lugol (ROUND, 1993) e mantidas no escuro a temperatura ambiente, até o momento da análise (Figura 36). Para as amostras qualitativas, foram executados dez arrastos horizontais, sendo as mesmas acondicionadas em potes de polietileno e fixadas com solução de formol 4% na proporção de 1:1 (Figura 37).

Figura 36. Coleta de amostras quantitativas de fitoplâncton.

Figura 37. Coleta de amostras qualitativas de fitoplâncton.

Para a análise qualitativa foram preparadas lâminas de microscopia para cada ponto amostrado, as quais foram analisadas sob microscópio óptico (OLYMPUS CX 41), a fim de se identificar os indivíduos desta comunidade até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia específica: BICUDO & BICUDO (1970); 1981; 1985); DESIKACHARY (1959); HINO & TUNDISI (1977); HUSZAR (1985); ILTIS & COMPÈRE (1974); PRESCOTT *et al.* (1975); SANT'ANNA, (1984); SMITH (1924); VICENTIM (1984).

A análise quantitativa foi realizada em microscópio invertido, utilizando-se câmaras de Utermöhl, em 400 aumentos (UTERMÖHL, 1958). As amostras foram homogeneizadas delicadamente para não danificar os organismos e uma alíquota com volume conhecido foi deixada para sedimentação em câmaras úmidas (LUND *et al.*, 1958). Os indivíduos foram considerados como unidade de contagem, sendo o resultado expresso em indivíduos por mililitro.

A contagem foi realizada por meio de transectos, sendo o limite estabelecido por dois procedimentos: quantificação de 100 indivíduos da espécie mais comum ou, quando este não foi possível, até o limite de 100 campos, de modo que o erro de contagem fosse inferior a 20%, com probabilidade de 95% (LUND *et al.*, 1958).

Para o cálculo da densidade dos organismos contados foi utilizada a seguinte fórmula:

Número de indivíduos / mL = n/V x C

Onde: n = Número de indivíduos contados na amostra

V = Volume de campo

C = Número de campos contados na amostra.

- Zooplâncton

As coletas de zooplâncton foram realizadas com uma rede de nylon, com diâmetro de 30 cm, 70 cm de comprimento e abertura de malha de 65 µm. Para as amostras qualitativas, foram executados dez arrastos horizontais (Figura 38). Já as amostras quantitativas foram obtidas através da filtragem de 100 litros de água, coletadas com um balde de 20 L de capacidade. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em potes de

polietileno e coradas com solução de Rosa de Bengala a 0,04% e após um período de 10 minutos, fixadas com formol 4%.

A identificação e a contagem dos organismos zooplanctônicos foram realizadas sob microscópio óptico e com auxílio da seguinte bibliografia: CHARDEZ (1967); DECLOITRE (1962; 1981); EDMONDSON (1966); KOSTE (1978); OGDEN (1979); OLIVIER (1962); PEJLER (1983); PENNACK (1978); REID (1985); SENDACZ & KUBO (1982); e TOLONEN *et al.* (1994).

Figura 38. Coleta de amostras quantitativas de zooplâncton.

- Zoobentos

As amostras foram coletadas com uma draga do tipo "Petit ponar", com área de coleta de 26,0 x 15,0 cm, por meio da penetração do amostrador no substrato em função de seu peso (Figura 39).

Figura 39. Coleta de zoobentos com draga "Petit ponar".

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados, fixadas com formol a 10% e levadas ao laboratório (APHA, 2005). No laboratório as amostras foram lavadas sobre um jogo de peneiras granulométricas de 2,0 mm, 1,0 mm e 0,5 mm e fixadas com álcool a 70 %.

A triagem dos organismos foi realizada em bandejas brancas sobre uma caixa de luz (material retido nas peneiras de 2,0 mm e 1,0 mm) e em um microscópio estereoscópio (material retido na peneira de 0,5 mm) com aumento de 7 a 225x, modelo TNE-10TR OPTON (APHA, 2005).

A identificação dos organismos, quando possível, foi realizada até o nível de família, com base nas chaves de identificação dos seguintes autores: DAIGLE (1991; 1992); DOMINGUEZ *et al.* (1992); DOMINGUÉZ & FERNÁNDEZ (2009); EPLER (1996); MERRITT & CUMMINS (1996); MUGNAI *et al.* (2010); NIESER & MELO (1997); PÉREZ (1988); PESCADOR *et al.* (1995); e WIGGINS (1977).

Análise de Dados

i. Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos

Para a discussão dos resultados dos parâmetros analisados foram tomados como referência os limites estabelecidos pela legislação ambiental, relativos ao seu enquadramento, conforme a Resolução CONAMA n° 357/2005 (CONAMA, 2005) (Tabela 35).

A bacia hidrográfica do rio Tapajós ainda não foi objeto de enquadramento, portanto, conforme o Art. 42. da Resolução CONAMA n° 357/2005, "enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2[1], as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente".

Tabela 35. Limites máximos permitidos (LMP) segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 para os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados para as águas superficiais de Classe 2. *Limite mínimo permitido.

Parâmetros	Unidade	LMP
pH	-	Entre 6 e 9.
Oxigênio dissolvido	mg/L	5,0 mg/L*
DBO	mg/L O2	5,0 mg/L O2
Cloretos	mg/L	250,0 (mg/L)
Alumínio solúvel	mg/L	0,1 mg/L
Cádmio	mg/L	0,001 mg/L
Cromo total	mg/L	0,05 mg/L
Cobre dissolvido	mg/L	0,009 mg/L
Ferro solúvel	mg/L	0,3 mg/L
Manganês total	mg/L	0,1 mg/L
Zinco total	mg/L	0,18 mg/L
Mercúrio total	mg/L	0,0002 mg/L
Chumbo	mg/L	0,01 mg/L

[1]Classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) a proteção das comunidades aquáticas; c) a recreação de contato primário, tais, como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e) a aquicultura e a atividade de pesca, natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o publico possa vir a ter contato direto; e e) a aquicultura e a atividade de pesca.

Parâmetros	Unidade	LMP
Cor Verdadeira	mg pt/L	75,0 mg pt/L
Surfactantes	mg/L LAS	0,5 mg/L LAS
Óleos e graxas	mg/L	Virtualmente ausentes.
Fósforo total	mg/L	0,1 (mg/L)
Nitratos	mg/L	10,0 (mg/L)
Nitritos	mg/L	1,0 mg/L
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5
		2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
		1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
		0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Clorofila a	µg/L	30,0 µg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	100,0 (mg/L)
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500,0 (mg/L)
Turbidez	UNT	100,0 (UNT)
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1.000,0/100 mL

- Índice da Qualidade da Água - IQA

Para uma melhor caracterização da qualidade da água foi calculado o Índice de Qualidade da Água – IQA.

O IQA foi desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, quando cada técnico selecionou, a seu critério, os parâmetros mais relevantes para avaliar a qualidade das águas. Das 35 variáveis indicadoras de qualidade da água inicialmente propostas, somente nove foram selecionadas.

Os parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas foram: oxigênio dissolvido, coliformes fecais (ou termotolerantes), pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e resíduos totais (ou sólidos totais). A cada parâmetro foi atribuído um peso (Tabela 36), de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA, e traçadas curvas médias de variação da qualidade das águas em função da concentração do mesmo.

Tabela 36. Peso específico (wi) dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos selecionados para a elaboração do IQA.

Parâmetro	Peso - wi
Oxigênio dissolvido – OD (%ODSat)	0,17
Coliformes fecais (NMP/100mL)	0,15
pH	0,12
Demanda bioquímica de oxigênio – DBO (mg/L)	0,10
Nitratos (mg/L NO3)	0,10
Fosfatos (mg/L PO4)	0,10
Temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Resíduos sólidos totais (mg/L)	0,08

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. A seguinte fórmula foi utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^{9} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = Índice de qualidade das águas, um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do parâmetro i obtido através da curva média específica de qualidade, em função de sua concentração ou medida;

wi = peso atribuído ao parâmetro, um número entre 0 e 1.

A partir então do cálculo dos valores de IQA, foi realizada a classificação da qualidade de cada ponto de amostragem, conforme a Tabela 37.

Tabela 37. Classificação da qualidade das águas conforme valores de IQA calculados.

Nível de Qualidade	Amplitude de valores de IQA
Excelente	90 < IQA < 100
Bom	70 < IQA < 90
Médio	50 < IQA < 70
Ruim	25 < IQA < 50
Muito ruim	0 < IQA < 25

Considerando os parâmetros escolhidos, o IQA reflete principalmente a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

ii. Parâmetros hidrobiológicos

As comunidades hidrobiológicas amostradas (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos) foram avaliadas quanto à sua riqueza, diversidade (*Shannon*-Wiener) e equitabilidade (Pielou). A comunidade zoobentônica foi avaliada ainda quanto ao percentual de organismos sensíveis, representados pelas ordens de insetos aquáticos Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) e percentual de organismos resistentes à poluição, representados pelos grupos Chironomidae (Insecta: Diptera) e Oligochaeta. Para uma avaliação qualitativa da comunidade zoobentônica utilizou-se o índice biótico BMWP (Biological Monitoring Work Party Score System). Este é um índice qualitativo simples que resume a qualidade ecológica da água em função da classificação de cada organismo que é encontrado no local.

III. Resultados e Discussão

a) Parâmetros físico químicos e Bacteriológicos

Os ecossistemas estudados apresentaram águas de boa qualidade, com apenas três dos parâmetros analisados em não conformidade com a Classe 2 da Resolução CONAMA n° 357/2005: oxigênio dissolvido (EAA2, Gráfico 10), ferro solúvel (EAA1, EAA3, EAA4, Gráfico 11) e fósforo total (EAA1 a EAA4, Gráfico 12) (Tabela 38).

De maneira geral, os dados levantados no estudo secundário disponível também demonstram águas de boa qualidade para o rio Tapajós (AMBIENTARE, 2012). Vale ressaltar que os mesmos parâmetros encontrados em não conformidade no presente estudo (oxigênio dissolvido, ferro solúvel e fósforo total) também apresentaram

valores desconformes com o preconizado pela Resolução CONAMA n° 357/2005 no estudo secundário (AMBIENTARE, 2012).

Os laudos de análise dos parâmetros mensurados in situ e dos demais parâmetros analisados pelo laboratório Microlab, encontram-se disponíveis no Anexo 8 - Análises de Água - Parâmetros Físico Químicos e Bacteriológicos e no Anexo 9 - Análises de Água - Parâmetros Microbiológicos, respectivamente.

Tabela 38. Resultados obtidos a partir da análise dos parâmetros físico-químicos ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso. LMP= Limite máximo permitido para a Classe 2, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Parâmetros	Montante		Área do empreendimento	Jusante	LMP
	EAA4	EAA1	EAA2	EAA3	
pH	7,74	7,69	7,77	7,75	Entre 6 e 9.
Condutividade (µS/cm)	20,0	20,0	30,0	30,0	-
Temperatura (água) (°C)	28,6	28,9	28,8	28,6	-
Temperatura (ar) (°C)	33,5	37,3	27,5	29,2	-
Oxigênio dissolvido (mg/L)	7,3	7,0	**4,9**	5,3	5,0 mg/L*
DBO (mg/L O2)	1,0	1,0	1,0	2,0	5,0 mg/L O2
DQO (mg/L O2)	4,0	5,0	4,0	6,0	-
Cloretos (mg/L)	3,9	5,6	4,2	4,5	250,0 mg/L
Alumínio solúvel (mg/L)	0	0	0	0	0,1 mg/L
Cádmio (mg/L)	0	0	0	0	0,001 mg/L
Cromo total (mg/L)	0	0	0	0	0,05 mg/L
Cobre dissolvido (mg/L)	0	0	0	0	0,009 mg/L
Ferro solúvel (mg/L)	**1,2**	**1,0**	0,01	**0,8**	0,3 mg/L
Manganês total (mg/L)	0	0	0	0	0,1 mg/L
Zinco total (mg/L)	0,112	0,057	0,032	0,036	0,18 mg/L
Mercúrio total (mg/L)	0	0	0	0	0,0002 mg/L
Chumbo (mg/L)	0	0	0	0	0,01 mg/L
Cor Verdadeira (mg PtCo/L)	65	68	57	69	75,0 mg PtCo/L
Alcalinidade total (mg/L)	6	5	5	4	-
Dureza total (mg/L)	6	5	5	5	-
Surfactantes (mg/L LAS)	0	0	0	0	0,5 mg/L LAS
Óleos e graxas (mg/L)	0	0	0	0	Virtualmente ausentes
Fósforo total (mg/L)	**0,8**	**0,9**	**0,7**	**0,6**	0,1 mg/L
Nitratos (mg/L)	0,5	0,5	0,5	0,5	10,0 mg/L
Nitritos (mg/L)	0	0	0	0	1,0 mg/L
Nitrogênio total (mg/L)	0,89	1,03	0,98	0,95	-
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)	0,05	0,18	0,1	0,11	3,7 mg/L N, para pH≤7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 <pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Clorofila a (µg/L)	0	0	0	0	30,0 µg/L
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	6	4	6	4	100,0 mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	14	14	11	10	500,0 mg/L
Sólidos totais (mg/L)	20	18	17	14	-
Turbidez (UNT)	8,94	8,14	9,09	8,8	100,0 UNT

Parâmetros	Montante		Área do empreendimento	Jusante	LMP
	EAA4	EAA1	EAA2	EAA3	
Coliformes totais (UFC/100 mL)	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	-
Coliformes Termotolerantes(UFC/100 mL)	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	1.000,0 UFC/100 mL

Os valores de pH em ecossistemas aquáticos continentais variam, em geral, entre 6,0 e 8,5 (ESTEVES, 2011). Nos pontos amostrados, os valores de pH variaram de 7,69 na EAA1 a 7,77 na EAA2 (Gráfico 10), estando portanto dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

O pH pode ser considerado uma das variáveis abióticas mais importantes nos ecossistemas aquáticos, e ao mesmo tempo uma das mais difíceis de ser interpretada. Os valores mais baixos relacionam-se com elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos (ácido sulfúrico, nítrico, oxálico, acético e carbônico) de origem alóctone e/ou autóctone, enquanto que, a presença de valores elevados, pode estar relacionada, dentre outros fatores, com densidades elevadas de algas (ESTEVES, 1998; 2011).

O pH das águas dos rios da Amazônia é resultado de interações entre o aporte de matéria orgânica derivada da vegetação circundante e o ambiente geológico. A decomposição dos compostos orgânicos gera ácidos húmicos e fúlvicos, responsáveis pela diminuição do pH, enquanto os minerais silicatados, ao sofrerem dissolução por hidrólise consomem íons H^+, e elevam o pH das águas (STARLLARD & EDMOND, 1987 *apud* QUEIROZ *et al.*, 2009). Desta forma, podem ser encontrados valores de pH extremamente ácidos, tais como nos rios de água preta (p.ex., rio Negro), bem como valores tendendo à neutro e até mesmo alcalino, tais como o rio Amazonas e rio Solimões, que são rios de água branca (QUEIROZ et al., 2009).

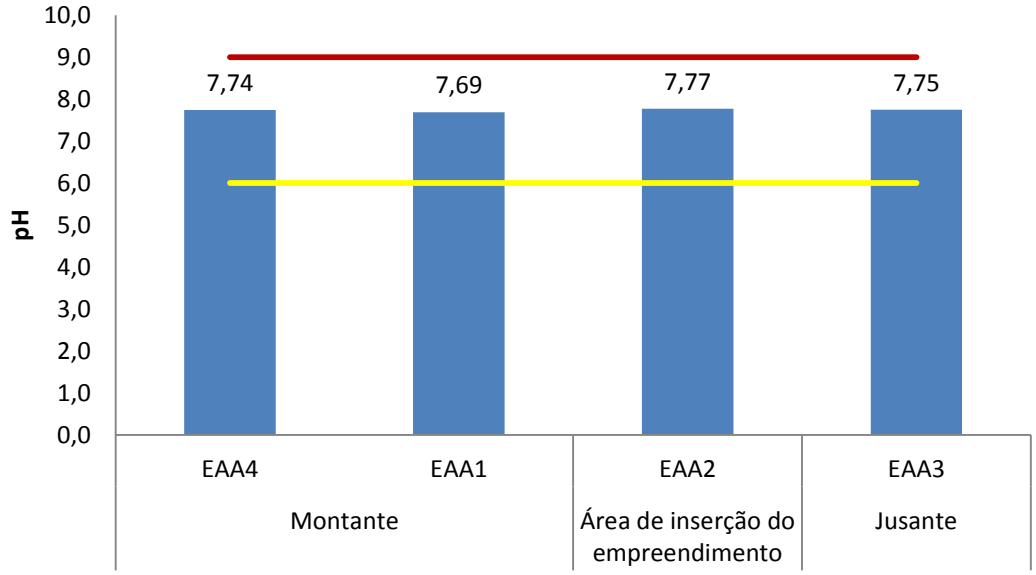


Gráfico 10. Variação dos valores de pH ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

A condutividade elétrica é expressão numérica da capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica, em função da presença de íons dissolvidos e da temperatura, sendo tanto maior a condutividade quanto maior for a concentração desses íons. De maneira geral, ela varia de 10,0 a 100,0 µS/cm em águas naturais e acima de 100,0 µS/cm indicam ambientes impactados (CETESB, 2012; SANTOS NETO, 2010). Dentre os inúmeros fenômenos que ocorrem em um ecossistema aquático que influenciam na variação da condutividade, destacam-se o metabolismo na produção primária (redução dos valores) e a decomposição (aumento dos valores) (ESTEVES, 1998; 2011). Nos pontos amostrados os valores registrados para este parâmetro foram baixos e variaram de 20,0 (EAA1 e EAA4) a 30,0 µS/cm (EAA2 e EAA3) (Tabela 38). Possivelmente os baixos valores encontrados podem ser consequência do potencial de diluição de rios de grande porte tal como o rio Tapajós.

A temperatura da água pode ser influenciada por dois fatores: (1) os naturais, como o regime climático de uma região, incluindo principalmente a incidência solar; e (2) os antrópicos, tais como águas provenientes de torres de resfriamento ou mesmo de despejos industriais. É um parâmetro de fundamental importância no que tange às análises ambientais, pois a solubilidade do oxigênio depende diretamente da temperatura hídrica, que também é responsável pela estratificação térmica vertical do perfil aquático; além disso, esse parâmetro desempenha um importante papel na velocidade de uma série de reações bioquímicas que ocorrem na água (SPERLING, 1996). Além disso, com o aumento da temperatura, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam (CETESB, 2012). A temperatura da água praticamente não variou, apresentando valores entre 28,6°C (EAA3 e EAA4) e 28,9°C (EAA1). Já quanto à temperatura do ar, os valores registrados variaram entre 27,5°C (EAA2) e 37,3°C (EAA1) (Tabela 38). Segundo os dados secundários utilizados (AMBIENTARE, 2012) foram detectados também valores abaixo do limite preconizado na legislação em dois pontos amostrais no período de chuva, onde foi registrado 4,6 mg/L e 3,9 mg/L de oxigênio.

No que se refere às concentrações de oxigênio dissolvido (OD), todas as estações amostrais apresentaram concentrações de acordo com o limite preconizado na Resolução CONAMA n° 357/2005, as quais variaram de 5,3 mg/L (EAA3) a 7,3 mg/L (EAA4), com exceção da EAA2 que apresentou concentração de 4,9 mg/L (Tabela 38).

A concentração de OD nos ambientes aquáticos é determinada por um balanço entre a produção deste gás pelos produtores primários, o consumo pelos heterotróficos e a difusão na água, sendo esta última bastante influenciada pela temperatura. Em águas de boa qualidade são observadas maiores concentrações, enquanto que, em corpos de água que recebem cargas orgânicas, o aumento na demanda desse elemento leva ao rápido consumo do mesmo ocasionando na redução de suas concentrações (MACÊDO, 2003; ESTEVES, 1998; CHAPMAN, 1992). Miranda et al. (2009) registrou no rio Tapajós uma média de 5,8 mg/L de oxigênio com uma variação de 4,5 a 6,1mg/L. Vale ressaltar que durante a coleta realizada na EAA2 (área de inserção do empreendimento) estava ocorrendo uma forte chuva, o que pode ter influenciado no menor valor de OD registrado, reflexo do carreamento de matéria orgânica em decomposição de entorno do ecossistema aquático, além de outros fatores como a redução da luminosidade etc. (Gráfico 11).

Em alguns estudos realizados na região da bacia do rio Tapajós também foram registradas concentrações abaixo de 5,0 mg/L que é o limite mínimo permitido para a Classe 2 (AMBIENTARE, 2012a, AMBIENTARE, 2012c). Apesar disso, esta diminuição das concentrações de oxigênio dissolvido não são suficientes para provocar desequilíbrios nas comunidades aquáticas locais.

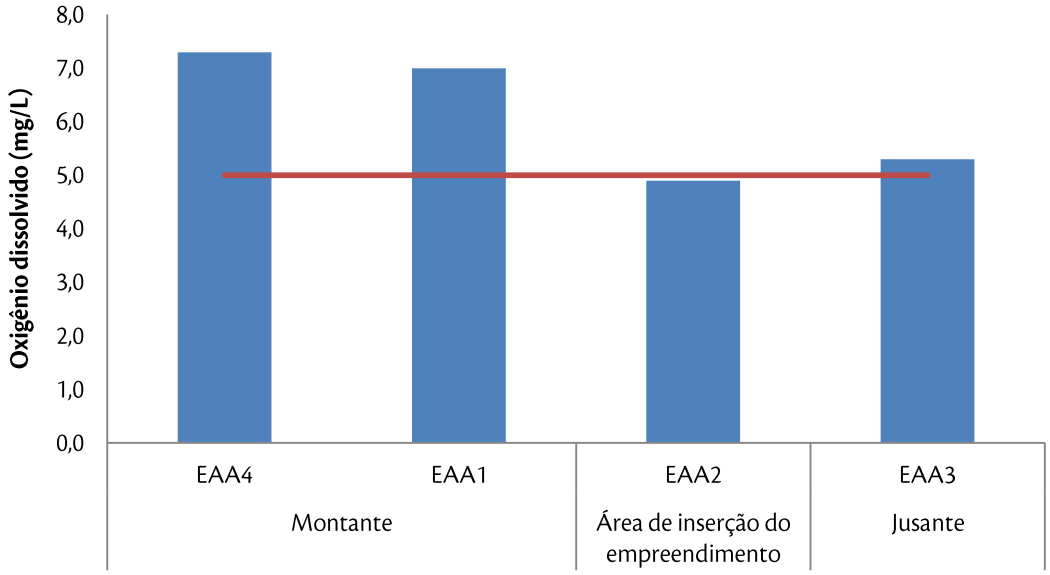


Gráfico 11 -Variação das concentrações de oxigênio dissolvido ao longo estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) representa a quantidade de oxigênio necessária para decompor a matéria orgânica carbonada aerobicamente por via biológica. Já a demanda química de oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para decompor a matéria orgânica por via química (MACÊDO, 2003). Portanto, as variações da quantidade da DBO e da DQO mostram o consumo de oxigênio no ecossistema aquático de acordo com a quantidade de matéria orgânica presente na água.

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2009).

Todos os valores de DBO registrados encontram-se de acordo com o limite preconizado na Resolução CONAMA n°357/2005 variando de 1 mg/L (EAA1, 2 e 4) a 2 mg/L (EAA3). Já o DQO variou de 4 mg/L (EAA2 e EAA4) a 6 mg/L (EAA3). A OMS (Organização Mundial da Saúde) sugere que a DQO das águas superficiais naturais devem possuir valores ≤ 20 mg/L de oxigênio.

Da mesma forma que encontrado no presente estudo, a DBO registrada em outro estudo realizado na região (AMBIENTARE, 2012) também apresentou valores baixos, porém atendendo ao limite da legislação.

A relação DBO/DQO estabelece a biodegradabilidade da matéria orgânica em ambientes naturais tanto quanto em efluentes domésticos e industriais. Considerando os valores de referência e os valores encontrados, todas as estações apresentaram material orgânico de média biodegradabilidade (Tabela 39). No entanto, essa é uma estimativa, considerando que muitos valores não foram registrados e o cálculo baseou nos valores mínimos de detecção do método de análises.

Tabela 39. Razão DBO/DQO, biodegradabilidade da matéria orgânica e respectivos tipos de tratamento indicados.

Razão DBO/DQO	Biodegradabilidade	Estações amostrais	Tipo de tratamento
DBO/DQO >0,6	Alta		Processo biológico indicado
0,2 < DBO/DQO > 0,6	Média	EAA1, EAA2, EAA3, EAA4	Tratamento biológico possível
DBO/DQO < 0,2	Baixa		Tratamento químico

O cloreto é o ânion Cl- que ocorre naturalmente em águas naturais provenientes de processo de intemperismo da rocha e lixiviação dos solos. Subentende-se que todos os rios, em diferentes proporções, são detentores de íons resultantes dos processos de desgaste das rochas. O cloreto, porém, pode também ser proveniente dos despejos de efluentes domésticos e industriais, ou mesmo de águas utilizadas na irrigação de lavouras (SPERLING, 1996). Os problemas ambientais acarretados pela presença de cloreto na água estão relacionados com o potencial osmótico, que afeta a vida dos seres aquáticos de águas doces (NUVOLARI, 2003). A concentração de cloretos registrada variaram de 3,9 (EAA4) e 5,6 mg/L (EAA1) portanto, abaixo do limite de 250,0 mg/L, estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/2005 (Tabela 38).

Quanto aos metais analisados, com exceção do ferro solúvel, todos os demais (alumínio, cádmio, cromo, cobre, manganês, zinco, mercúrio e chumbo) apresentaram concentrações abaixo dos limites preconizados na Resolução CONAMA n° 357/2005. Sendo que todos exceto o zinco total apresentaram valores abaixo do limite detectável pelo método analítico, já o zinco variou de 0,032 mg/L (EAA2) a 0,112 mg/L (EAA4) (Tabela 38).

O trabalho da BRANDT (2011) ainda analisou arsênio, cobalto e níquel e ficaram abaixo dos limites máximos da Resolução CONAMA n° 357/2005. No estudo da BRANDT (2011), os valores de alumínio total foram altos e os de alumínio solúvel ficaram acima do LMP em duas amostragens no período chuvoso: ASP-01 e ASP-02 com 0,18 mg/L. No levantamento de AMBIENTARE (2012a), o único ponto com registro de alumínio solúvel apresentou valor um pouco acima do LMP (0,13 mg/L).

O ferro, único metal que apresentou valores acima dos limites preconizados na resolução, é um dos metais mais abundantes na crosta terrestre sendo encontrado em uma grande variedade de minerais. Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a ocorrência de processos de erosão das margens. A fragmentação das rochas da bacia de drenagem contribui para elevação dos níveis de ferro, tanto na forma dissolvida como particulada, está última associada principalmente a sedimentos argilosos.

Além disso, a entrada de ferro nos ecossistemas aquáticos pode ocorrer também por meio do despejo de efluentes industriais, pois muitas indústrias metalúrgicas desenvolvem atividades de remoção da camada oxidada (ferrugem) das peças antes de seu uso, processo conhecido por decapagem, que normalmente é procedida através da passagem da peça em banho ácido (CETESB, 2009).

Todas as estações amostrais, exceto a EAA2 localizada na área do empreendimento apresentam o ferro acima do limite preconizado na Resolução CONAMA n° 357/2005. Os valores registrados foram 1,0 mg/L, 1,2 mg/L e 0,8 mg/L sendo respectivamente EAA1, EAA4 (montante) e EAA3 (jusante). As concentrações de ferro dissolvido na água, apesar de acima do LMP, provavelmente, se devem à entrada desse metal no rio Tapajós em função do escoamento superficial de sua área de drenagem, uma vez que os solos da região são ricos em óxidos de ferro.

Também foram registradas concentrações maiores que o limite máximo permitido em outros estudos (AMBIENTARE, 2012; MAZZEO, 1991; MIRANDA et al., 2009) corroborando com os valores mais elevados encontrados neste estudo de dados primários. No estudo da AMBIENTARE, 2012 foi registrado em dois pontos amostrais durante o período de chuva 0,33 mg/L e 0,37 mg/L, portanto acima do limite de 0,3 mg/L.

Portanto, embora com valores elevados em relação à resolução, o Fe apresentou níveis considerados normais para a região.

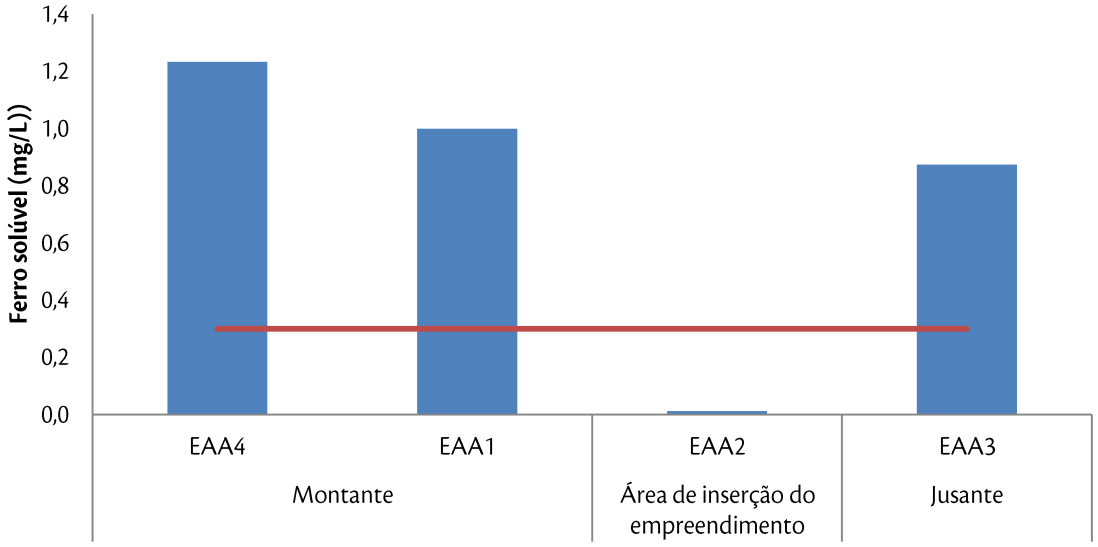


Gráfico 12 -Variação das concentrações de ferro solúvel ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

A cor da água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico (ácidos húmico e fúlvico resultantes de decomposição, efluentes sanitários e industriais) e inorgânico (óxidos de ferro e manganês) (CETESB, 2012). As amostragens registraram concentrações entre 57,0 mg PtCo/L e 69,0 mg PtCo/L, mantendo-se de acordo com o limite preconizado na Resolução CONAMA n° 357/2005 (Tabela 38).

Quanto aos parâmetros alcalinidade e dureza totais, baixas concentrações foram registradas ao longo de todos os pontos. Os valores de alcalinidade variaram entre 4,0 mg/L (EAA3) e 6,0 mg/L (EAA4), não apresentando nenhuma anomalia. Os valores encontrados foram inferiores aos registrados por Miranda et al (2009), que registrou média de 9,75 mg/L na mesma região estudada. Com relação aos valores de dureza, estes variaram de 5,0 mg/L (EAA1, EAA2 e EAA3) a 6,0 mg/L (EAA4) (Tabela 38).

Os parâmetros surfactantes e óleos e graxas não foram detectados neste estudo em nenhum dos pontos analisados, estando em conformidade com a Resolução CONAMA n° 357/2005 (Tabela 38).

Quanto aos nutrientes analisados (fósforo total, nitratos, nitritos, nitrogênio total e nitrogênio amoniacal total), todos exceto o fósforo total estiveram abaixo dos limites preconizados na Resolução CONAMA n° 357/2005 (Tabela 38).

As concentrações de fósforo total apresentaram 0,9 mg/L (EAA1), 0,7 mg/L (EAA2), 0,6 mg/L (EAA3) e 0,8 mg/L (EAA4), portanto todos acima dos limites preconizados na Resolução CONAMA n° 357/2005. O fósforo é um

dos principais nutrientes para os processos biológicos, exigido em grandes quantidades pelas células (macro-nutriente). Suas fontes naturais dentro do ciclo do fósforo são as rochas fosfatadas e os ciclos de decomposição e excreção dos organismos, enquanto as fontes antrópicas são os esgotos domésticos e industriais (TUNDISI & TUNDISI, 2008; CETESB, 2012).

No estudo da Ambientare (2012), no período chuvoso também foram registradas concentrações de fósforo acima do LMP, corroborando com os dados deste estudo. Portanto, sugere se que neste estudo a principal fonte de fósforo foi o carreamento de matéria orgânica da bacia de drenagem, que é maior no período de chuvas, período que foi realizada as coletas.

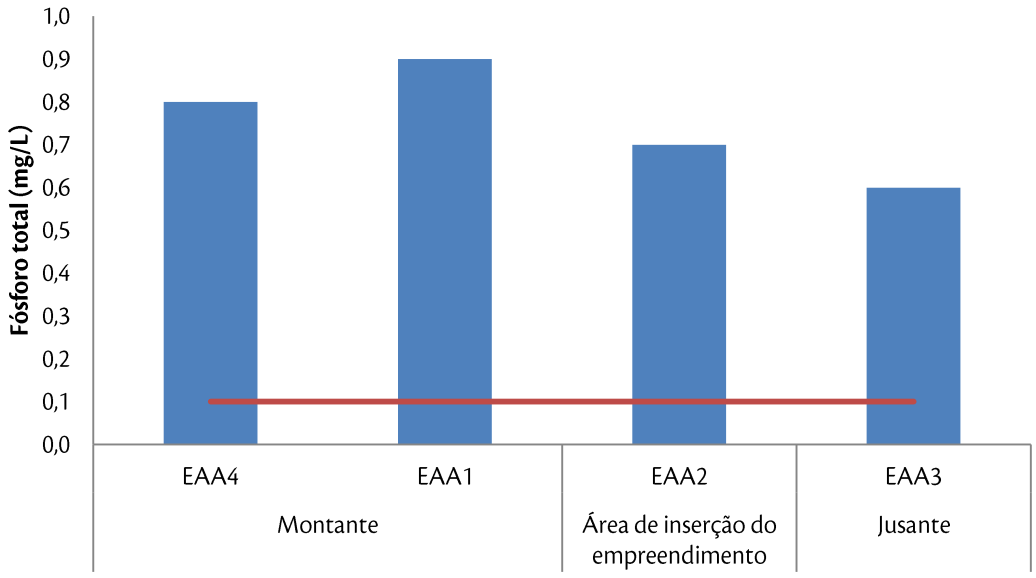


Gráfico 13. Variação das concentrações de fósforo total (mg/L) ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

O nitrogênio nos ecossistemas aquáticos é composto tanto por formas orgânicas quanto inorgânicas, sendo que normalmente a primeira fração é geralmente dominante e pode chegar a mais de 90% do total de nitrogênio em alguns ecossistemas tropicais (WETZEL, 2001). O nitrogênio apresenta-se sob várias formas: nitrato (NO_3^-), nitrito (NO_2^-), amônia (NH3), íon amônio (NH4+), óxido nitroso (N2O), nitrogênio molecular (N2), nitrogênio orgânico dissolvido (p.ex., aminoácidos), nitrogênio orgânico particulado (bactérias, fitoplâncton, zooplâncton e detritos), etc.

As formas mais importantes nos ecossistemas aquáticos são o íon amônio e o nitrato, pois se constituem como fontes para utilização de bactérias e fungos, e as plantas respectivamente. Destaca-se ainda que concentrações maiores de nitrogênio orgânico, assim como a forma inorgânica amônia (NH3) é um indício de contaminação recente por matéria orgânica, normalmente fontes de lançamento de esgotos domésticos não tratados (KRENKEL & NOVONY, 1980).

A série nitrogenada registrou baixas concentrações nos ecossistemas aquáticos estudados e nenhum dos ensaios apresentou-se acima dos limites máximos permitidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. Em especial, se destacam as baixas concentrações de nitrogênio amoniacal, que registraram valores entre 0,05 mg/L a 0,18 mg/L. Deste fato, conclui-se que os ecossistemas estudados possuem pouco ou nenhuma influência

antrópica relativa ao lançamento de efluentes domésticos não tratados, ainda que possam ser encontradas residências nas margens do rio Tapajós.

As concentrações de nitratos foram 0,5 mg/L em todas as estações amostrais. O nitrogênio total também foi baixo e apresentou pouca variação entre as estações, apresentando valores entre 0,89 mg/L e 1,03 mg/L. Santos (2004) detectou na foz do Rio Amazonas, o valor médio de nitrogênio total de 7,51 mg L-1 e o máximo de 16,4 mg L-1, valores estes bem elevados quando comparados aos do presente estudo. Quanto aos valores de nitritos, todas as amostragens apresentaram valores não detectáveis, ficando abaixo do limite de <0,01 mg/L, indicando que o ambiente é fortemente oxidante (Tabela 38).

A clorofila *a* não foi detectada em nenhuma estação de amostragem, fato que é coerente com os baixos valores da série de nutrientes encontrados. A clorofila *a* representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal.

Os sólidos totais ou resíduos totais são constituídos por partículas orgânicas e inorgânicas presentes dissolvidos ou em suspensão na água, independentemente de sua capacidade de sedimentação. As fontes de sólidos totais incluem efluentes domésticos e industriais, fertilizantes, carreamento de sedimentos e erosão do solo.

Os valores de sólidos totais foram baixos em todos os pontos de amostragem, com valores variando de 14,0 mg/L (EAA3) até 20,0 mg/L (EAA4). Padrão semelhante foi encontrado para o parâmetro sólidos totais dissolvidos, cujos valores variaram de 10 mg/L (EAA3) a 14 mg/L (EAA1 e EAA4).

Da mesma forma, os sólidos suspensos totais apresentaram concentrações reduzidas em todos as estações amostrais com valor máximo de 6 mg/L na EAA4 e na EAA2 (Tabela 38). Isso indica um bom estado de conservação das margens do rio Tapajós nos pontos amostrados, uma vez que é de se esperar um aumento das concentrações de sólidos totais no período de chuvas pelo carreamento de solo da bacia de drenagem. Desta forma, a redução destes valores pode ser decorrente do elevado potencial de diluição deste ecossistema. Corroborando estes dados, outros estudos também registraram valores que atenderam ao limite da legislação pertinente (AMBIENTARE, 2012 a; AMBIENTARE 2012 b; AMBIENTARE 2012 c; BRANDT, 2011).

A turbidez é um parâmetro que reflete a presença de sólidos em suspensão na água, tais como partículas inorgânicas (argila, silte, areia), detritos orgânicos (organismos microscópicos) e outras partículas. A erosão das margens dos rios durante o período de chuvas, bem como o lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados nos corpos de água, causam a elevação deste parâmetro, o que por sua vez, pode reduzir a atividade fotossintética de algas e da vegetação enraizada submersa, e desta forma, afetando toda a biota aquática dependente dos produtores primários. Além disso, elevados valores de turbidez podem afetar o uso doméstico, industrial e recreacional das águas (CETESB, 2009).

Considerando as baixas concentrações de sólidos encontradas, os valores de turbidez também se apresentaram sempre bem abaixo do limite de 100,0 UNT preconizado pela Resolução CONAMA n° 357/2005, sendo registrado valor mínimo de 8,14 UNT na EAA1 e máximo de 9,09 UTN na EAA2, seguindo o mesmo padrão (Gráfico 14).

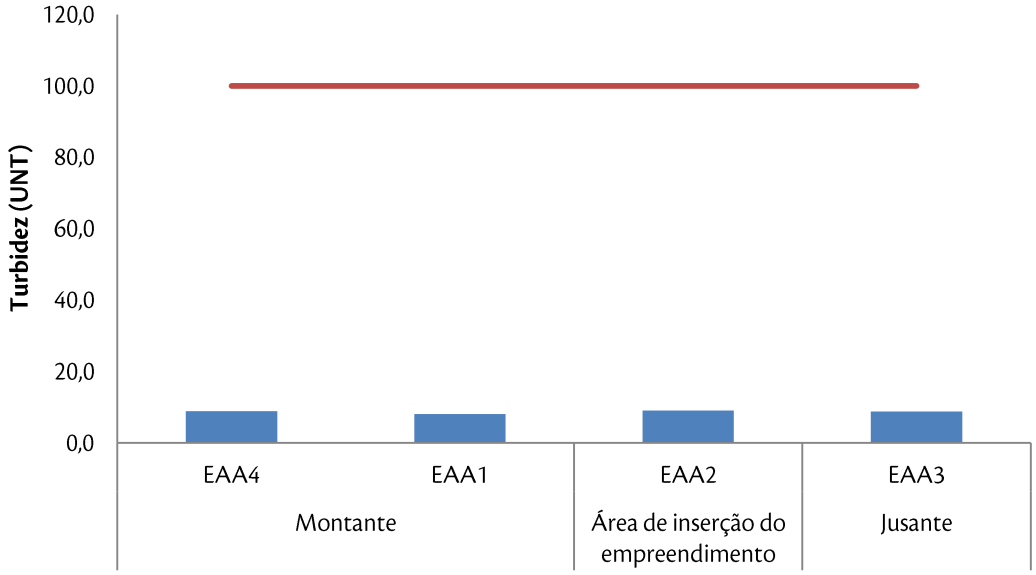


Gráfico 14. Variação dos valores de turbidez (UNT) ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de abril de 2015, período chuvoso.

No que se refere à qualidade sanitária da água, a contaminação microbiana é extremamente importante, devido ao seu potencial patogênico (TORTORA, 2000). Os coliformes totais são bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não esporogênicos, oxidase-negativos, que fermentam lactose com produção de gás a 35,0 ± 0,5ºC em 24/48 horas e estão normalmente associadas à matéria orgânica em decomposição, podendo ser encontradas também no trato gastrointestinal do homem e de alguns animais de sangue quente (p. ex. *Escherichia coli* e *Salmonella* spp.), e fora deste ambiente, tais como *Serratia* e *Aeromonas*. A presença deste grupo de bactérias na água pode indicar a qualidade higiênico-sanitária do ambiente (CETESB, 2009). Os coliformes totais foram ausentes em todas as estações amostrais.

Por outro lado, os coliformes fecais ou termotolerantes são bactérias da família Enterobacteriaceae que fermentam lactose com produção de gás a uma temperatura de 44,5 ± 0,2°C em 24 horas. Seus representantes são comumente encontrados em fezes humanas e de animais homeotérmicos podendo, no entanto, ocorrer em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal (COPAM/CERH, 2008). Sua presença nos ecossistemas aquáticos geralmente está relacionada à contaminação por esgotos sanitários. As concentrações de coliformes termotolerantes da mesma forma que o coliformes totais foram ausentes em todas as estações amostrais.

Diferente do observado nos dados primários, foram encontrados valores elevados de coliformes totais no estudo da BRANDT (2011), obtendo concentrações de coliformes totais de 48.000,0 UFC/100 mL no ponto ASP-03 nas chuvas. No trabalho da BRANDT (2011) os valores coliformes termotolerantes ultrapassaram o limite permitido da legislação no ponto ASP-01 com 24.000,0 Org/100 mL e no ASP-02 com 15.200,0 Org/100 mL no período de seca, bem como no ponto ASP-03 com 1.080,0 Org/100 mL no período chuvoso. Outro estudo que apresentou concentrações além do permitido pela Resolução CONAMA n° 357/2005 para coliformes termotolerantes foi o da AMBIENTARE (2012 a), chegando a 1.600,0 UFC/100 mL em duas amostragens. O trabalho da AMBIENTARE (2012b) e o AMBIENTARE (2012 c) registraram baixas concentrações destes coliformes. Já no estudo realizado pela Ambientare (2012) os valores registrados de coliformes totais variaram de 4,0 UFC/100 mL a 300,00 UFC/100 mL e os de coliformes termotolerantes

variaram de 2,0 UFC/100 mL a 100,00 UFC/100 mL, sendo que este último também esteve dentro dos limites preconizados na legislação.

IV. Índice de qualidade da água (IQA)

O IQA foi criado com a finalidade de avaliar a qualidade da água bruta para o abastecimento público, após seu tratamento, cujos parâmetros utilizados em seu cálculo são, em geral, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de efluentes domésticos. Este índice é bastante útil quando existe a necessidade de sintetizar dados técnico-científicos, gerados a partir dos resultados de análises de diversos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos da água. Subsidiando desta forma, a gestão da qualidade da água daquele ecossistema.

A análise da qualidade da água da bacia do rio Tapajós através do IQA indicou águas de boa qualidade em todas as estações amostrais (Figura 40), corroborando o que foi registrado na maioria dos pontos nos estudos da AMBIENTARE (2012 a), AMBIENTARE (2012 b) e AMBIENTARE (2012 c) - ver item a) Dados secundários.

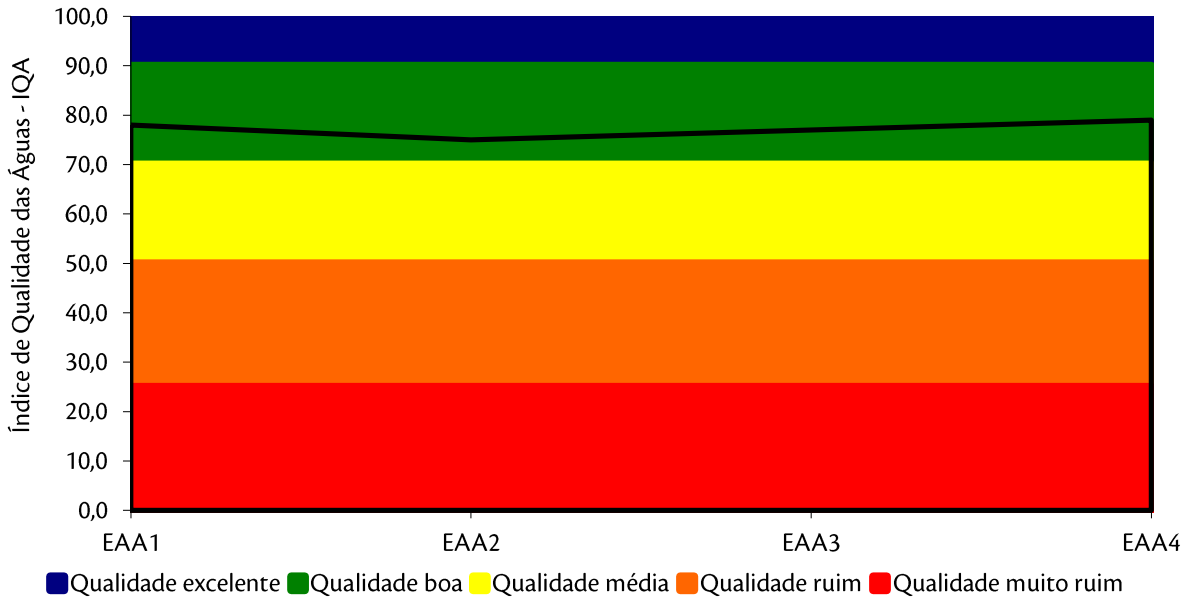


Figura 40. Índice de Qualidade da Água ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Em geral, os parâmetros considerados para o cálculo do IQA apresentaram valores ótimos, dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357/2005 para a Classe 2, gerando valores de IQA iguais ou maiores que 75 (Tabela 40). Dos nove parâmetros considerados neste índice, o oxigênio dissolvido e fósforo total apresentaram valores desconformes aos preconizados nesta Resolução, sendo que o oxigênio foi baixo apenas na EAA2 e o fósforo em todas as estações amostrais. Este último provavelmente teve origem natural devido ao carreamento de matéria orgânica da bacia de drenagem, principalmente no período chuvoso.

Diferente do observado nos dados primários, o estudo da Ambientare (2012) obteve dentre as seis estações amostrais uma classificada como qualidade média e as demais como boa.

Tabela 40. Índice de Qualidade da Água ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

	Estações amostrais	IQA	Qualidade
Montante	EAA4	79	Boa
	EAA1	78	Boa
Área do empreendimento	EAA2	75	Boa
Jusante	EAA3	77	Boa
Legenda:	Bom	Médio	Ruim

V. Parâmetros hidrobiológicos

As comunidades hidrobiológicas amostradas (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos) foram avaliadas quanto à sua riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade. A comunidade zoobentônica foi avaliada ainda quanto ao percentual de organismos sensíveis, representados pelas ordens de insetos aquáticos Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) e percentual de organismos resistentes à poluição, representados pelos grupos Chironomidae (Insecta: Diptera) e Oligochaeta.

O Anexo 9 - Análises de Água - Parâmetros Biológicos apresenta os laudos das análises quantitativas e qualitativas das comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas e zoobentônicas amostradas.

a) Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica é definida por Wetzel (2001) como "assembleias de pequenas plantas cuja distribuição depende do movimento das águas". Estes organismos são componentes importantes nas cadeias tróficas dos mais diversos ambientes aquáticos, sejam de água doce (lagos, rios, córregos e reservatórios), salobra (estuários, lagunas) ou salgada.

O conhecimento da dinâmica da comunidade destes microrganismos produtores primários é relevante também por serem as flutuações temporais e espaciais em suas respectivas composições e biomassa, indicadores eficientes das alterações, sejam elas naturais ou antrópicas, nos ecossistemas aquáticos. Sendo assim, essas comunidades são elementos centrais na elaboração de estudos visando o manejo ambiental e a capacidade de suporte do sistema. (BOZELLI 2003).

Além da quantidade de nutrientes da água, outros fatores influenciam a composição e distribuição espacial e temporal do fitoplâncton, tais como: correntes, intensidade luminosa, temperatura e presença de substâncias tóxicas (CETESB 2005).

Este trabalho pretende fornecer informações biológicas sobre a qualidade das águas, de modo que se reflita mais rapidamente e especificamente aos diferentes impactos antrópicos sobre estas.

No diagnóstico ambiental do trecho do rio Tapajós na área de influência da Estação de Transbordo de Carga - Terminal LDC Tapajós um total de 183 táxons pertencentes a oito classes foram inventariados (Tabela 41) para os quatro pontos amostrados.

Tabela 41. Listagem taxonômica dos organismos fitoplanctônicos com as respectivas densidades totais, índices de diversidade e equitabilidade ao longo das estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuv

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Bacillariophyceae				
Actinella mirabilis		X		
Actinocyclus normanii	X	X	X	X
Actinoptychus sp.	X		X	X
Aulacoseira ambigua			4,55	X
Aulacoseira granulata	4,55	X	4,55	5,08
Aulacoseira granulata v. angustissima	4,55	X	4,55	X
Aulacoseira herzogii	40,91	27,48	13,64	25,4
Aulacoseira pusilla		X	54,55	35,56
Aulacoseira sp.	X	7,85	X	X
Craticula sp.	X			
Encyonema minutum	X	X	X	
Encyonema silesiacum	X		X	5,08
Encyonopsis sp.	X			
Eolimna sp.	X			
Eunotia asterionelloides	4,55		X	10,16
Eunotia camelus	X		X	
Eunotia cf. lineolata	X	X		
Eunotia didyma	X		X	
Eunotia flexuosa		X		
Eunotia meridiana		X		
Eunotia minor	X	X		X
Eunotia naegelii				X
Eunotia sp.	13,64	23,55	22,73	35,56
Eunotia transfuga	X			
Eunotia zygodon	X	X		X
Fragilaria sp.		3,93		X
Fragilariforma sp.	X	X	X	X
Frustulia rhomboides			X	X
Gomphonema parvulum				X
Gomphonema subtile	X		X	
Luticola mutica	X		X	
Navicula cryptocephala	X	X	X	X
Nitzschia sigma	X			
Nitzschia sp.	13,64	35,33	9,09	15,24
Pinnularia acrosphaeria			X	
Pinnularia divergens	X			
Pinnularia sp.	X			
Pinnularia tabellaria	X			
Pinnularia viridis	X		X	X
Placoneis sp.		X		5,08
Planothidium sp.			X	
Sellaphora lambda	X			
Sellaphora rectangularis	X			
Stauroneis phoenicenteron				X
Stenopterobia curvula	X	X	X	X
Stenopterobia delicatissima	X	X	4,55	X
Surirella angusta	X			
Surirella arcta			X	X
Surirella cf. tenuissima			X	
Surirella linearis v. constricta	X	X	X	X
Surirella sp.	X		X	
Surirella tenera		X		X
Synedra goulardii		X		
Ulnaria ulna	X	X		
Urosolenia eriensis	9,09	3,93	X	X

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Chlorophyceae				
Actinastrum hantzschii	X	X	X	X
Ankistrodesmus bibraianus	9,09	3,93	X	X
Ankistrodesmus fusiformis	X		X	
Ankistrodesmus gracile	9,09	15,7	X	X
Botryococcus braunii	X			
Chlamydomonas sp.		3,93	9,09	
Chlorella sp.	54,55	39,26	13,64	30,48
Chlorococcales N.I.	13,64	15,7	X	5,08
Closteriopsis sp.	4,55	7,85	X	X
Coelastrum indicum	X			
Coelastrum pseudomicroporum		X	X	X
Coelastrum pulchrum	X		X	
Coelastrum reticulatum	X	X		5,08
Crucigenia quadrata	X			
Crucigenia tetrapedia	31,82	11,78	X	15,24
Desmodesmus armatus v. armatus	13,64	15,7	9,09	15,24
Desmodesmus armatus v. bicaudatus	9,09	7,85	X	5,08
Desmodesmus brasiliensis	13,64	11,78	9,09	5,08
Desmodesmus communis	4,55		X	
Desmodesmus denticulatus	4,55	3,93	9,09	
Desmodesmus maximus	X	X	4,55	X
Desmodesmus opoliensis	22,73	3,93	4,55	5,08
Desmodesmus perforatus	X		X	X
Desmodesmus spinosus	4,55	3,93	4,55	X
Dictyosphaerium ehrenberghianum	104,55	94,21	22,73	50,8
Dictyosphaerium pulchellum	X	7,85	4,55	X
Dimorphococcus lunatus	X	X	X	X
Eudorina sp.	X	X	X	X
Eutetramorus planctonicus	4,55	11,78	9,09	20,32
Geminella sp.	X	X	X	X
Gregiochloris sp.		X	X	X
Kirchneriella contorta	X		4,55	X
Kirchneriella dianae	4,55	3,93	X	X
Kirchneriella obesa	4,55	7,85	X	
Micractinium pusillum	9,09	X		X
Monactinus simplex			X	
Monoraphidium contortum	250	133,47	172,73	248,93
Monoraphidium komarkovae	40,91	19,63	4,55	10,16
Monoraphidium minutum	9,09	7,85	X	
Monoraphidium sp.	22,73	35,33	40,91	55,88
Nephrocytium sp.	X			
Oedogonium spp.	X	X	X	
Oocystis sp.		X		X
Pandorina sp.			X	X
Parapediastrum biradiatum	X			
Pediastrum duplex v. gracilimum	4,55	3,93	X	X
Pseudodidymocystis sp.			9,09	
Scenedesmus acuminatus	X		X	5,08
Scenedesmus bernardii	X	X	X	X
Scenedesmus bijugus	22,73	3,93	18,18	
Schroederia sp.	31,82	23,55	18,18	30,48
Tetrachlorella sp.	X	7,85		5,08
Tetrallantos lagerheimii	4,55	X		X
Westella sp.	X	3,93	X	X
Chrysophyceae				
Chrysophyceae N.I.			X	X
Dinobryon bavaricum			X	
Dinobryon divergens	X	X	X	X

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Mallomonas caudata		X		15,24
Mallomonas sp.	X	X	X	X
Synura sp.	X	X	X	X
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	454,55	392,56	454,55	508,02
Cyanophyceae				
Anabaena sp.	4,55			
Aphanocapsa delicatissima	54,55	15,7	4,55	30,48
Aphanocapsa incerta	4,55	X	4,55	X
Aphanocapsa sp.	X			
Aphanothece sp.	4,55	7,85	4,55	X
Geitlerinema splendidum	X	X	X	X
Merismopedia tenuissima	9,09	3,93	X	
Microcystis protocystis		X		
Oscillatoria limosa		X		
Phormidium sp.	X	X	X	X
Planktolyngbya limnetica		X		
Planktolyngbya sp.	X	X	4,55	5,08
Planktothrix sp.	X	X	X	X
Pseudanabaena sp.	4,55	X	X	X
Pseudanabaenaceae N.I.			X	
Rivulariaceae N.I.		X		
Euglenophyceae				
Cryptoglena skujae		X		
Euglenales N.I.		X	X	
Lepocinclis salina			X	
Phacus orbicularis	X			
Strombomonas sp.	X	X		
Trachelomonas sp.			X	
Xhanthophyceae				
Isthmochloron sp.		X		
Zygnemaphyceae				
Actinotaenium sp.			X	
Bambusina sp.	X			
Closterium dianae		X	X	
Closterium gracile	X	X	X	5,08
Closterium incurvum		X		
Closterium kuetzingii		X	X	X
Closterium moniliferum	X	X	X	X
Cosmarium candianum		X		
Cosmarium contractum	X	X	4,55	X
Cosmarium formosulum	X			
Cosmarium praecisum	X			
Cosmarium pseudoconnatum			X	
Cosmarium sp.		X	X	
Cosmarium subspeciosum		X		
Desmidium grevillei			X	
Desmidium sp.				X
Euastrum sp.	4,55			
Gonatozygon kinahanii		X		
Gonatozygon monotaenium	X		X	
Hyalotheca dissiliens	X		X	
Hyalotheca mucosa			X	X
Micrasterias mahabuleshwarensis				X
Micrasterias papillifera			X	
Mougeotia sp.	X	X	X	X
Mougeotia sp.1	X		X	X
Onychonema leave			X	
Spirogyra sp.				X

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Spondylosium planum		X		
Spondylosium pulchrum			X	
Staurastrum chaetoceras	X	X	X	X
Staurastrum hirsutum			X	
Staurastrum leptacanthum			X	X
Staurastrum margaritaceum	X		X	
Staurastrum pingue	X	X	X	X
Staurastrum setigerum	X		X	X
Staurastrum sp.		3,93		
Staurastrum trifidum	X	X		
Staurastrum wolleanum			X	
Staurodesmus clepsydra			X	
Staurodesmus crassus	9,09		X	
Staurodesmus cuspidatus				X
Staurodesmus dejectus	X		X	
Teilingia sp.	4,55			
Xanthidium sp.				X
Riqueza Total (Unidade)	121	104	120	98
Densidade Total (ind.ml-1)	1354,55	1036,36	963,64	1214,17
Diversidade (H')	2,57	2,52	2,09	2,17
Equitabilidade (J')	0,68	0,69	0,6	0,65

De acordo com trabalhos realizados na região Amazônica, a diversidade ficológica da região apresenta uma média de 200 táxons identificados, sendo os maiores valores de riqueza e densidade encontrados nos períodos de seca e vazante (Huszar (1994); Melo (1996); Huszar & Reynolds (1997); Melo & Huszar (2000); Melo et al. (2005); Aprille & Mera (2007); Almeida (2008); Raupp et al. (2009); Almeida & Melo (2011); Leão (2011).

De acordo com os dados secundários (AMBIENTARE, 2012), acrescidos dos dados primários, um total de 258 táxons foram registrados para a comunidade fitoplanctônica ao longo da região de inserção do empreendimento (Tabela 42). Em ambos estudos as classes mais representativas em número de espécies foram Chlorophyceae e Bacillariophyceae. Sendo que, as espécies *Aulacoseira granulata*, Craticula sp., Eunotia asterionelloides, Dictyosphaerium eherenbergianum, Monoraphidium contortum, Pediastrum duplex v. gracilimum, foram registradas em todas as campanhas do estudo primário e secundário.

As classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae contribuíram com o maior número de espécies, 55 e 54 respectivamente. Depois dessas a classe Zygnematophyceae se destacou com 44 taxa e a Cyanophyceae, algas de interesse sanitário devido ao potencial tóxico de algumas espécies, estiveram presentes com 16 taxa. A classe Euglenophyceae assim como a Chrysophyceae registraram 6 taxa fitoplanctônicos e as classes Cryptophyceae e Xanthophyceae contribuíram com 1 *taxa* cada.

De acordo com Reynolds et al. (1994) a ocorrência do fitoplâncton em rios é grandemente influenciada pela turbulência e pela baixa intensidade de luz, que produz grande riqueza de diatomáceas (Bacillariophyceae) e algas verdes (Chlorophyceae e Zygnematophyceae) nos rios do mundo. Além disto, essas duas divisões agrupam a maior riqueza entre as algas fitoplanctônicas, contendo mais de 10.000 espécies conhecidas cada, o que naturalmente se reflete no maior número de taxa desses grupos encontrado na área estudada.

As bacilariofíceas se destacam em ambientes lóticos em função das mesmas possuírem estruturas especializadas para fixação ao substrato, além de uma carapaça constituída de sílica que as torna mais pesadas, facilitando a permanência destes organismos em ambientes de águas correntes (REYNOLDS, 1996; SILVEIRA,

2004). Além disso, também apresentam uma alta taxa de colonização, alta taxa de crescimento e são boas competidoras por nutrientes (RODRIGUES & BICUDO, 2001).

As clorofíceas, comumente registradas como as mais importantes qualitativamente em ambientes dulcícolas, são favorecidas por apresentarem alta variabilidade morfométrica, podendo se desenvolver em diversos hábitats (HAPPEY-WOOD, 1988), estando associadas a alta disponibilidade de luz, fósforo e mistura da coluna de água (REYNOLDS et al., 2002).

As desmídias (Zygnematophyceae) são consideradas metafíticas, características de ambientes lênticos, com águas claras, neutras a ácidas, pobres em nutrientes e com grande desenvolvimento de macrófitas (RODRIGUES, 2002). Esse grupo de algas tem uma distribuição cosmopolita, apresentando, no entanto, um aumento no número de espécies em direção a linha do equador, resultando em uma flora tropical altamente diversificada (COESEL, 1996). Destaca-se o fato de nas proximidades dos trópicos a temperatura da água apresentar valores próximos aos valores ótimos para o desenvolvimento destas algas, ou seja, em torno de 25 - 30 ºC (COESEL E WARDENAAR, 1990).

Tabela 42. Listagem taxonômica da comunidade fitoplânctônica registrada ao longo da bacia hidrográfica do rio Tapajós. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012); 3= AMBIENTARE & HIDROVIAS DO BRASIL (2012); 4= AMBIENTARE & CIANPORT (2012); 5= BRANDT (2011)

TÁXON	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Bacillariophyceae									
Actinella mirabilis	X								
Actinocyclus normanii	X								
Actinoptychus sp.	X								
Amphipleura sp.								X	X
Aulacoseira ambigua	X								
Aulacoseira granulata	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aulacoseira granulata v. angustissima	X								
Aulacoseira herzogii	X								
Aulacoseira pusilla	X								
Aulacoseira sp.	X							X	X
Centrales N.I.								X	X
Craticula sp.	X	X	X						
Craticula cuspidata	X								
Cyclotella stelligera						X			
Cymbela tumida		X							
Cymbopleura sp.	X								
Encyonema minutum	X								
Encyonema neomesianum		X							
Encyonema silesiacum	X								
Encyonema sp.			X					X	X
Encyonema tapajoz			X						
Encyonopsis sp.	X								
Eolimna sp.	X								
Eunotia asterionelloides	X	X	X		X	X			
Eunotia camelus	X								
Eunotia cf. lineolata	X								
Eunotia didyma	X								
Eunotia elongata	X								
Eunotia flexuosa	X				X	X			
Eunotia meridiana	X								
Eunotia minor	X								

TÁXON	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Eunotia naegelii	X								
Eunotia sp.	X			X			X		
Eunotia sp. 1									X
Eunotia sp. 2								X	X
Eunotia sp.3		X	X	X			X		
Eunotia transfuga	X								
Eunotia trigibba	X								
Eunotia zygodon	X								
Fragilaria braunii		X							
Fragilaria capucina						X			
Fragilaria crotonensis		X	X						
Fragilaria sp.	X			X			X		
Fragilariforma sp.	X								
Frustulia rhomboides	X								
Frustulia sp.				X			X		X
Gomphonema cf. subitile								X	X
Gomphonema parvulum	X								
Gomphonema sp.	X			X	X	X	X		
Gomphonema sp.1								X	X
Gomphonema subtile	X								
Luticola cf. permuticoides			X						
Luticola mutica	X								
Melosira sp.								X	X
Navicula cryptocephala	X								
Navicula leptostriata			X						
Navicula sp.								X	X
Navicula sp.1			X		X	X			
Nitzschia intermedia		X							
Nitzschia palea		X							
Nitzschia sigma	X								
Nitzschia sp.	X								
Nupela astartiela			X						
Nupela sp.			X						
Pinnularia acrosphaeria	X		X						
Pinnularia borealis	X								
Pinnularia cf. boyeriformis	X								
Pinnularia divergens	X								
Pinnularia sp.	X		X						
Pinnularia sp.1								X	X
Pinnularia tabellaria	X								
Pinnularia viridis	X								
Placoneis sp.	X								
Planothidium sp.	X								
Sellaphora lambda	X								
Sellaphora rectangularis	X								
Stauroneis phoenicenteron	X								
Stenopterobia curvula	X								
Stenopterobia delicatissima	X					X			
Surirella angusta	X								
Surirella arcta	X								
Surirella cf. tenuissima	X								
Surirella linearis			X						
Surirella linearis v. constricta	X								
Surirella sp.	X		X		X	X			
Surirella sp. 1								X	X
Surirella sp. 2									X
Surirella sp.3					X	X			

TÁXON	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Surirella tenera	X								
Synedra goulardii	X								
Synedra sp.				X			X		
Synedra sp.1				X	X	X	X		
Ulnaria acus								X	X
Ulnaria ulna	X	X				X		X	X
Urosolenia amazonica		X							
Urosolenia eriensis	X	X			X	X			X
Urosolenia longiseta								X	X
Chlorophyceae									
Actinastrum aciculari		X							
Actinastrum hantzschii	X		X					X	
Ankistrodesmus bibraianus	X								
Ankistrodesmus cf. gracile	X			X		X			X
Ankistrodesmus convolutus					X		X		
Ankistrodesmus densus			X						
Ankistrodesmus falcatus					X		X		
Ankistrodesmus fusiformis	X		X						X
Ankistrodesmus sp. 1								X	
Botryococcus braunii	X			X	X	X	X		
Chlamydomonas sp.	X								
Chlorella vulgaris	X	X		X	X	X	X	X	X
Chlorococcales N.I.	X								X
Chlorococcales N.I.1	X								
Chloromonas frigida		X							
Closteriopsis acicularis		X				X			
Closteriopsis longissima		X							
Closteriopsis sp.	X								X
Coelastrum astroideum								X	
Coelastrum indicum	X								
Coelastrum microporum				X		X			
Coelastrum proboscididium					X		X		
Coelastrum pseudomicroporum	X				X		X		
Coelastrum pulchrum	X								
Coelastrum reticulatum	X								X
Coelastrum sphaericum	X								
Crucigenia quadrata	X								
Crucigenia tetrapedia	X								
Desmodesmus armatus v. armatus	X	X		X	X	X	X		
Desmodesmus armatus v. bicaudatus	X							X	
Desmodesmus brasiliensis	X								
Desmodesmus carinatus		X							
Desmodesmus communis	X								
Desmodesmus denticulatus	X								
Desmodesmus intermedius						X			
Desmodesmus maximus	X	X							
Desmodesmus opoliensis	X		X		X		X		X
Desmodesmus perforatus	X								
Desmodesmus protuberans									X
Desmodesmus spinosus	X								
Desmodesmus tropicus				X		X			
Dictyosphaerium eherenbergianum	X	X	X						
Dictyosphaerium pulchellum	X			X		X		X	X
Dictyosphaerium sp.				X		X			
Dimorphococcus lunatus	X								
Eudorina sp.	X								
Eutetramurus planctonicus	X				X		X		

TÁXON	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Geminella sp.	X								
Golenkinia radiate		X							
Golenkinia sp.									X
Golenkinia sp.1									X
Goniochloris spinosa			X						
Gregiochloris sp.	X								
Kirchneriella lunaris		X	X						
Kirchneriella contorta	X								
Kirchneriella dianae	X								
Kirchneriella obesa	X								X
Micractinium pusillum	X								
Monactinus simplex	X								
Monoraphidium caribeum		X				X			
Monoraphidium circinale			X	X	X	X	X		
Monoraphidium contortum	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monoraphidium griffithii		X	X	X	X	X	X		
Monoraphidium irregularis		X		X		X			
Monoraphidium komarkovae	X								
Monoraphidium minutum	X								
Monoraphidium sp	X							X	
Mougeotia delicata			X		X		X		
Mougeotia sp.	X								X
Mougeotia sp.1	X							X	X
Neodesmus sp.				X		X			
Nephrocytium sp.	X								
Oedogonium spp.	X	X							
Oocystis sp.	X								X
Palmodictyon cf. varium					X		X		
Pandorina sp.	X								X
Parapediastrum biradiatum	X								
Pediastrum duplex v. gracilimum	X	X	X			X		X	
Pseudodidymocystis sp.	X								
Scenedesmus acuminatus	X		X			X		X	X
Scenedesmus bernardii	X								
Scenedesmus bijugus	X				X		X		
Scenedesmus dimorphus					X		X		
Scenedesmus javanensis					X		X		
Scenedesmus obtusus	X								
Scenedesmus ovolternus								X	
Scenedesmus sp.									X
Scenesdemus ecornis				X		X			
Schroederia judayi					X		X		
Schroederia setigera		X	X		X	X	X		
Schroederia sp.	X								
Selenastrum rinoi						X			
Tetrachlorella sp.	X								
Tetraedron trigonum					X		X		
Tetrallantos lagerheimii	X			X		X			
Tetrastrum mitrae					X		X		
Treubaria setigera	X								
Treubaria triapendiculata			X						
Ulothricocaceae N.I.								X	
Westella sp.	X								
Chrysophyceae									
Chromulina cf. obeonica				X		X			
Chromulina sp.				X	X	X	X		
Chrysophyceae N.I.	X								

TÁXON	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Dinobryon bavaricum	X								
Dinobryon divergens	X								
Dinobryon sertularia		X							
Mallomonas caudata	X								
Mallomonas sp.	X								
Sphaleromantis ochracea		X							
Synura sp.	X								
Cryptophyceae									
Chroomonas nordestedtii				X		X			
Chroomonas sp.						X			
Cryptomonas marsonii			X	X	X	X	X		
Cryptomonas ovata				X			X		
Cryptomonas pirenoidifera		X	X			X			
Cryptomonas spp.	X							X	X
Cyanobacteria									
Anabaena circinale			X	X		X			
Anabaena sp.	X		X						
Aphanocapsa sp.	X			X		X			
Aphanocapsa sp.1								X	X
Aphanothece minutissima				X		X			
Aphanothece sp.	X	X		X		X			
Chroococcus minor				X			X		
Chroococcus sp.								X	X
Cylindropermopsis raciborskii			X						
Geitlerinema splendidum	X		X						
Gloeocapsa sp.		X							
Gomphosphaeria sp.									X
Lyngbia sp.		X							
Merismopedia sp.		X			X	X			
Merismopedia tenuissima	X							X	X
Microcystis sp.		X							
Oscillatoria lacustris				X			X		
Oscillatoria sp.				X			X	X	X
Planktolyngbya sp.	X							X	X
Pseudanabaena sp.	X					X			
Pseudanabaenaceae N.I.	X							X	X
Rabdogloea smithii					X	X			
Synechococcus elongatus		X		X	X	X	X		
Synechocystis aquatilis				X		X			
Aphanocapsa delicatissima	X								
Aphanocapsa incerta	X								
Chamaesiphon sp.	X								
Chrooccocales N.I.	X								
Geitlerinema splendidum									
Microcystis protocystis	X								
Oscillatoria limosa	X								
Phormidium sp.	X								
Planktolyngbya limnetica	X								
Planktothrix sp.	X								
Rivulariaceae N.I.	X								
Dynophyceae									
Gymnodinium sp		X							X
Peridiniopsis sp.				X		X			
Peridinium pusillum								X	
Peridinium sp.			X					X	
Euglenophyceae									
Cryptoglena skujae	X								

TÁXON	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Euglena sp.					X		X		
Euglena splendens			X						
Euglenales N.I.	X								
Lepocinclis salina	X								X
Phacus orbicularis	X								
Strombomonas sp.	X								
Trachelomonas sp.	X								X
Trachelomonas volvocina		X		X	X	X	X		
Xhanthophyceae									
Isthmochloron sp.	X								
Pseudostaurastrum sp.	X								
Tetraplektron sp.	X								
Zygnemaphyceae									
Actinotaenium sp.	X								
Bambusina sp.	X								
Closterium angustatum	X								
Closterium dianae	X								
Closterium gracile	X			X		X			
Closterium incurvum	X								
Closterium kuetzingii	X			X			X		
Closterium moniliferum	X								
Closterium pronum				X		X			
Closterium setaceum				X	X	X	X		
Closterium sp.				X			X		
Cosmarium candianum	X								
Cosmarium contractum	X								X
Cosmarium formosulum	X								
Cosmarium moerlianum				X			X		
Cosmarium praecisum	X								
Cosmarium pseudoconnatum	X								
Cosmarium quinarium	X								
Cosmarium sp.	X								X
Cosmarium sp.1		X		X		X			
Cosmarium subspeciosum	X								
Desmidium grevillei	X								
Desmidium sp.	X								
Euastrum sp.	X								
Euastrum sp. 1									X
Gonatozygon kinahanii	X			X		X			
Gonatozygon monotaenium	X			X		X			
Gonatozygon sp.									X
Hyalotheca dissiliens	X								
Hyalotheca mucosa	X								
Micrasterias mahabuleshwarensis	X								
Micrasterias papillifera	X								
Onychonema leave	X								X
Sphaerozosma granulatum	X	X							
Spirogyra sp.	X								
Spondylosium planum	X								
Spondylosium pulchrum	X								
Spondylosium sp.									X
Staurastrum chaetoceras	X								X
Staurastrum hirsutum	X								
Staurastrum leptacanthum	X								
Staurastrum leptocladum	X								X
Staurastrum manfeldtii	X								
Staurastrum margaritaceum	X								

TÁXON	FONTE								
	1	2	3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Staurastrum paradoxum			X						
Staurastrum pingue	X								X
Staurastrum punctulatum									X
Staurastrum quadrinotatum				X			X		
Staurastrum rotula									X
Staurastrum setigerum	X								X
Staurastrum sp.	X								X
Staurastrum teliferum			X						
Staurastrum trifidum	X								
Staurastrum wolleanum	X								
Staurodesmus aristiferus			X						
Staurodesmus brevispinum									X
Staurodesmus clepsydra	X								
Staurodesmus convergens								X	X
Staurodesmus crassus	X								
Staurodesmus cuspidatus	X								
Staurodesmus dejectus	X								X
Staurodesmus dickiei	X								
Staurodesmus lobatus			X						
Staurodesmus triangularis		X							
Teilingia granulata									X
Teilingia sp.	X								X
Triploceras sp.								X	
Xanthidium sp.	X								
Xanthidium trilobum	X								

Dentre os táxons encontrados nos dados primários destacaram-se os gêneros Eunotia, Desmodesmus e Staurastrum, com onze, nove e nove espécies, respectivamente. O gênero Eunotia é pertencente ao grupo funcional MP que caracteriza organismos de ambientes túrbidos e rasos, incluindo os rios, frequentemente agitados (REYNOLDS et al., 2002; PADISÁK et al., 2009). Desmodesmus, por sua vez, pertence ao grupo funcional X1, que caracteriza organismos encontrados em ambientes com altas frequências de mistura da coluna d'água e com concentrações de nutrientes moderadas, o que indica ambientes mesotróficos (REYNOLDS et al., 2002; PADISÁK et al., 2009). O grupo funcional Na, do gênero Staurastrum, prefere ambientes oligo-mesotróficos, atelomíticos e sensíveis a desestratificação (PADSÁK et al., 2009). A ocorrência desse grupo pode estar ligada a entrada de água pelas chuvas, reduzindo o pH do meio e diluindo os sais e íons.

Para os pontos estudados foi observada uma alta riqueza específica (média de 111 espécies) associada a baixos valores de densidade (média de 1142,18 ind/mL). Também houve pouca diferença entre os valores de riqueza e densidade entre as estações de coleta, refletindo a proximidade dos pontos estudados.

O ponto EAA1 registrou o maior número de táxons, 121 espécies e o menor valor de riqueza foi observado para o ponto EAA4, 98 espécies (Gráfico 15), ambos se localizam a montante do empreendimento.

Comparando com os dados secundários, a riqueza média (110 táxons) encontrada nos dados primários foi maior do que a registrada nos dados secundários (média de 44 táxons) Gráfico 16). O estudo da Ambientare (2012) apresentou maior valor de riqueza no período chuvoso, no entanto, a riqueza registrada nos dados primários (período chuvoso) foi muito superior ao registrado no mesmo período dos dados secundários.

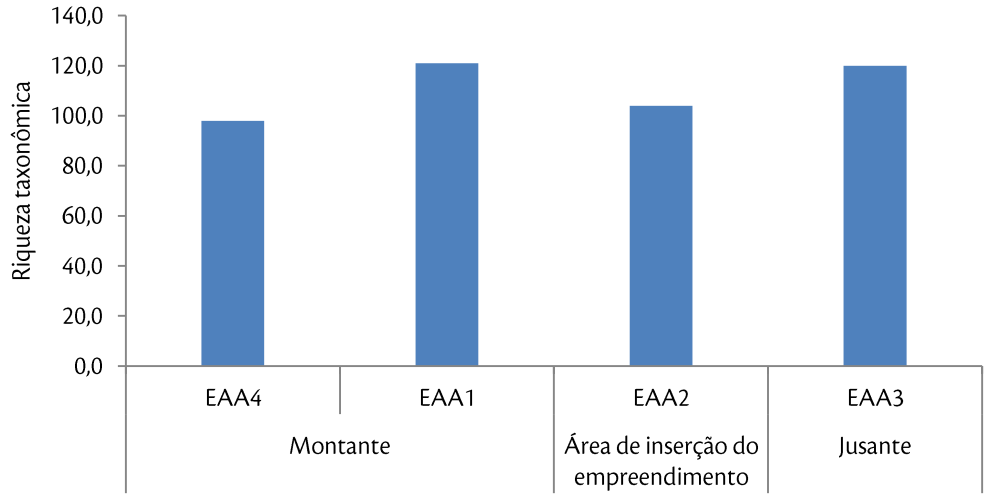


Gráfico 15. Variação da riqueza taxonômica das comunidades fitoplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

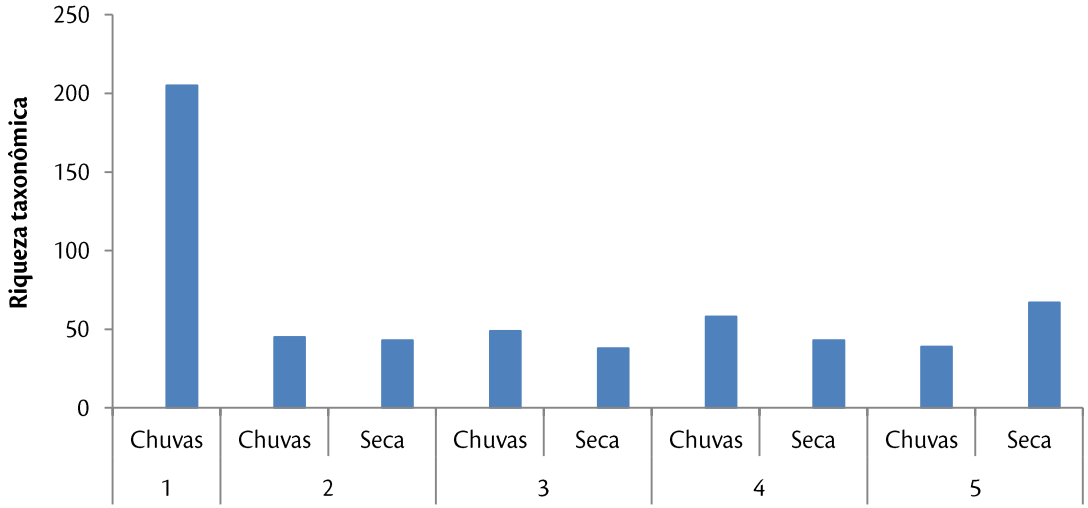


Gráfico 16. Riqueza de espécies da comunidade fitoplanctônica registrada nos dados primários e secundários. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c); 3= AMBIENTARE (2012a); 4= AMBIENTARE (2012b); 5= BRANDT (2011).

A maior densidade registrada para uma espécie individual foi de 508,02 ind.ml-1 para Cryptomonas spp. no ponto EAA4 (Tabela 41). É importante observar que essa espécie apresentou as maiores densidades encontradas em todas as estações amostrais.

A densidade do fitoplâncton (Gráfico 17) apresentou valores mais altos no ponto EAA1, a montante de empreendimento, com 1354,55 ind.ml-1. Enquanto a menor densidade foi registrada no ponto EAA3, a jusante do empreendimento, com 963,64 ind.ml-1. Estes valores considerados moderados a baixos podem ser explicados, pois os ambientes amazônicos tendem a apresentar menores valores de densidade e riqueza no período de chuvas se comparados com o período de seca (RAUPP et al., 2009). Isto pode ser corroborado através da comparação dos dados primários com os dados da Ambientare (2012), que registrou maiores valores

no período de seca enquanto no período chuvoso apresentou densidades semelhantes ao do presente estudo (Gráfico 18).

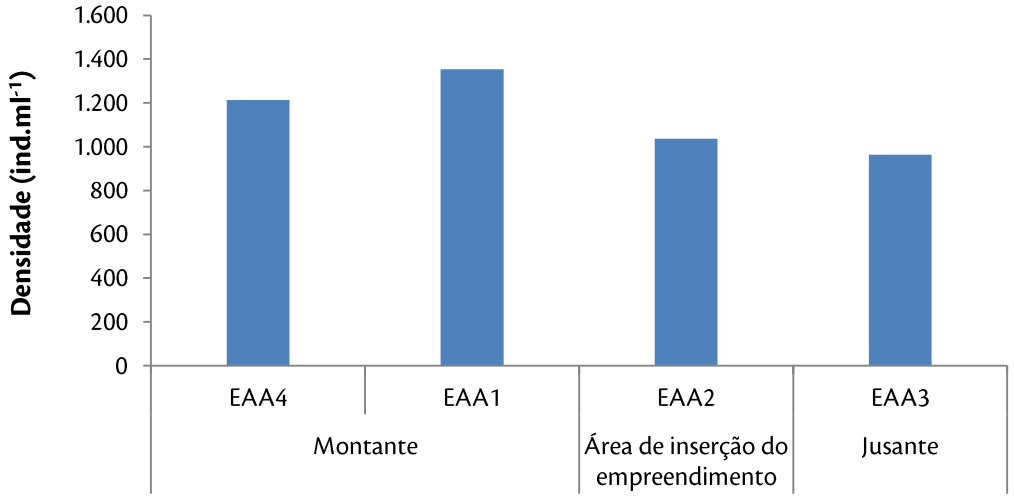


Gráfico 17. Variação da densidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

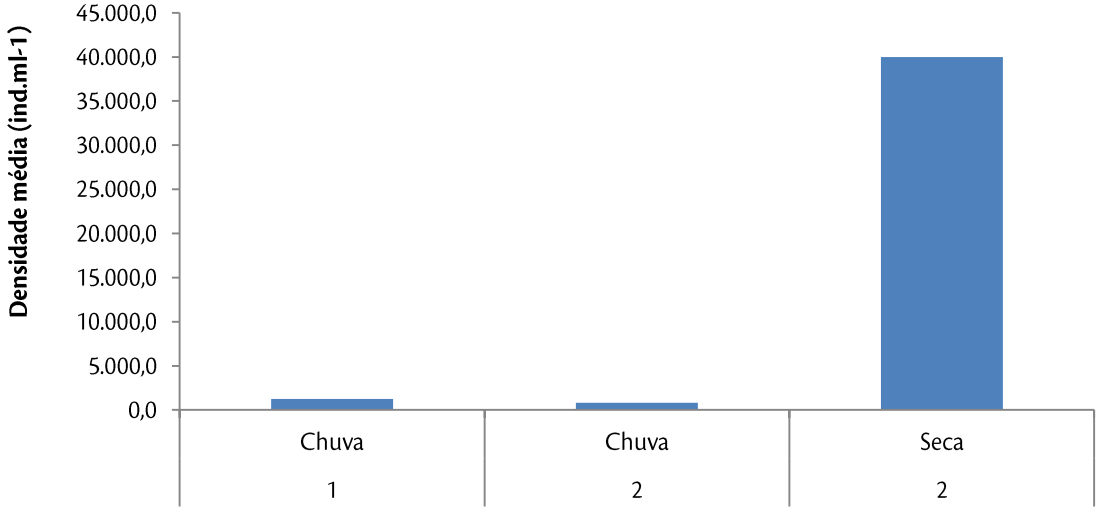


Gráfico 18. Densidade média da comunidade fitoplanctônica registrada nos dados primários e secundários. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c).

As cianobactérias são frequentemente associadas com condições eutróficas, mas estas também são importantes componentes do fitoplâncton em ambientes oligo e mesotróficos. No entanto, esses organismos devem ser mais severamente monitorados, pois, o seu crescimento rápido (florações) pode acarretar consequências negativas para a saúde pública, tais como a produção de cianotoxinas. No presente estudo, as densidades encontradas desses organismos, máximo de 81,82 ind/mL, estiveram bem abaixo da preconizada pela Resolução CONAMA nº 357/05, para águas de Classe 2 (20.000,0 ind.mL-1) e mantiveram-se sempre abaixo dos valores apresentados para o fitoplâncton total (Gráfico 19).

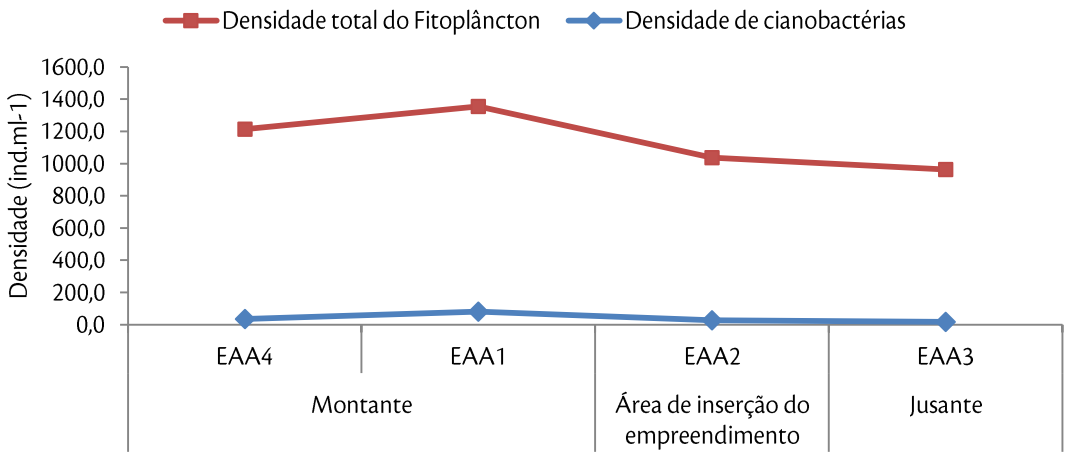


Gráfico 19. Relação entre densidades das cianobactérias e do fitoplâncton total ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Dentre as espécies de *Cyanobacteria* encontradas, destaca-se a presença dos gêneros *Anabaena*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Geitlerinema*, *Microcystis*, *Planktolyngbya*, *Planktothrix* e *Pseudanabaena* que possuem espécies consideradas potencialmente tóxicas e já foram registrados produzindo toxinas em águas brasileiras (SANTA'NNA, 2008). Entretanto, as baixas densidades registradas para esses organismos denotam não oferecer maiores riscos à saúde humana e animal.

No Gráfico 20 é mostrada de forma comparativa a abundância relativa das diversas classes constituintes da comunidade fitoplanctônica nos pontos estudados. Observa-se o predomínio das classes Chlorophyceae e Cryptophyceae em todas as estações amostrais. As clorofíceas são dominantes na EAA1, mais de 50% do total da amostra, e só apresentam uma densidade menor que as criptofíceas na EAA3, onde também se pode observar uma maior contribuição das bacilariofíceas.

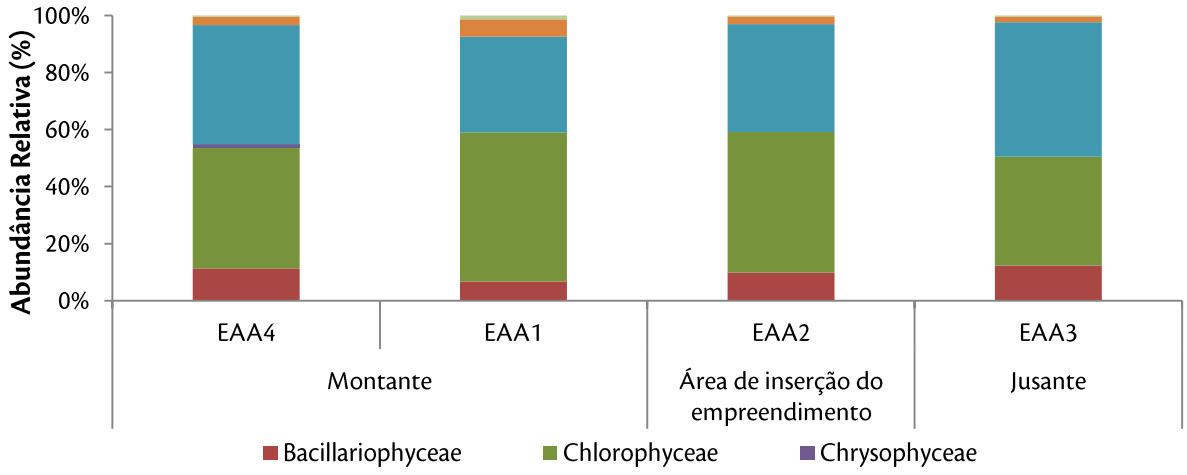


Gráfico 20. Distribuição dos grupos fitoplanctônicos mais abundantes ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

A classe Chlorophyceae esteve representada principalmente por organismos das ordens Chlorococcales e Volvocales, que reúnem, segundo Oliveira et al. (2007) e Esteves (1998), espécies características de águas calmas

e indicadoras de ambientes meso a eutrófico. Essa classe, além de ser uma das mais abundantes no estudo, também apresentou um grande número total de taxa identificado.

A classe Cryptophyceae, de acordo com Nabout et al. (2006), é oportunista, encontrada durante todo o ano em vários ambientes aquáticos e adaptam-se a condições de turbulência e baixa luminosidade. O monitoramento deste grupo será importante, visto que os impactos causados pelas obras podem afetar aspectos como a luminosidade.

Os valores de diversidade e equitabilidade da comunidade fitoplanctônica variaram pouco entre as estações amostradas (Gráfico 21). A diversidade apresentou valores entre 2,09 bits/ind (EAA3) e 2,57 bits/ind (EAA1) considerados de médio estresse ou dotado de carga orgânica moderada (BRANCO, 1986). A menor equitabilidade foi encontrada no ponto EAA3 (60%) e a maior (69%) no ponto EAA2, área de inserção do empreendimento, o que indica um equilíbrio satisfatório da distribuição dos indivíduos entre os táxons inventariados.

Estes resultados indicam um ambiente mesotrófico, com baixa a média quantidade de nutrientes, com valores medianos de equitabilidade e de diversidade.

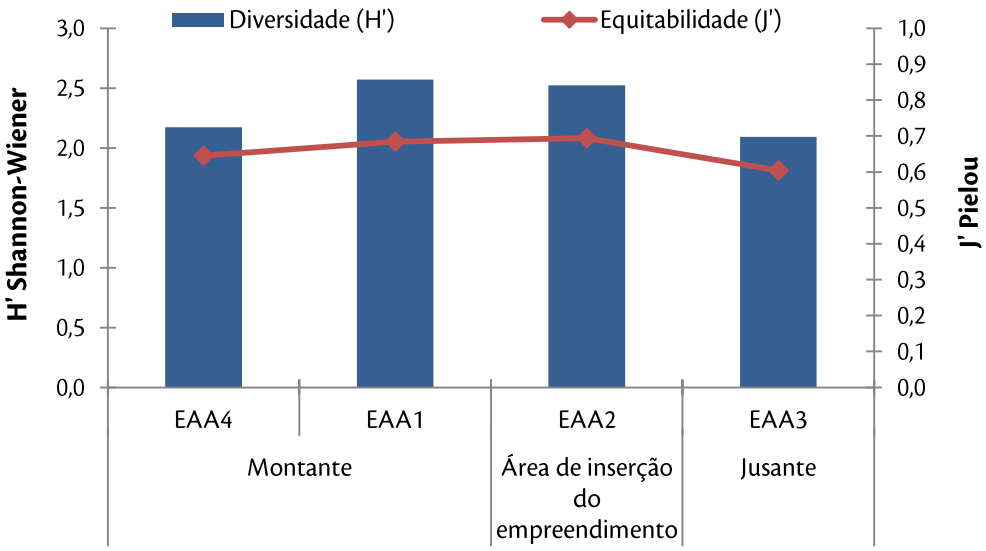


Gráfico 21. Variação dos índices de diversidade e equitabilidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

A análise dos estudos referentes aos dados secundários da bacia do rio Tapajós (AMBIENTARE, 2012) e da região amazônica (HUSZAR (1994); MELO (1996); HUSZAR & REYNOLDS (1997); MELO & HUSZAR (2000); MELO *et al.* (2005); APRILLE & MERA (2007); ALMEIDA (2008); RAUPP *et al.* (2009); ALMEIDA & MELO (2011); LEÃO (2011)) evidenciam a forte influência do pulso de inundação sobre as comunidades aquáticas na Amazônia.

Nos trabalhos em questão, a diminuição da densidade populacional da comunidade fitoplanctônica parece estar relacionada com a homogeneização dos habitats e a diluição dos nutrientes no período de chuvas, enquanto a maior concentração de nutrientes na época de seca (vazante) tem um efeito positivo sobre essa comunidade.

O presente trabalho, apesar de só apresentar uma campanha, e na estação chuvosa, representou um incremento de 120 espécies no inventário da ficoflórula da região. A composição de espécies foi semelhante aos

dados secundários e as densidades encontradas foram baixas, como evidenciado anteriormente para o mesmo período na região.

b) Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica é formada por animais microscópicos que vivem em suspensão na coluna d'água. Os seus principais componentes em águas continentais são protozoários, rotíferos, cladóceros e copépodes, além de larvas de insetos e nematódeos. Esta comunidade é de grande relevância ecológica, uma vez que seus componentes atuam como um elo de transferência energética entre os produtores e os níveis tróficos superiores da cadeia alimentar aquática tais como os peixes (ESTEVES, 1998).

Nos ambientes estudados a comunidade zooplanctônica foi representada por organismos dos grupos Protozoa, Rotífera e Crustacea (Cladocera e Copepoda). Também foram registrados, e incluídos na listagem taxonômica, larvas de Diptera e representantes de Nematoda. Foram registradas nas quatro estações de amostragem um total de 77 *taxa* zooplanctônicos. Foram registrados 41 deles pertencentes a Protozoa, 24 a Rotífera, 4 a Cladocera, 6 a Copepoda, 1 a Diptera (larvas) e 1 a Nematoda (Tabela 43).

Tabela 43. Listagem taxonômica dos organismos zooplanctônicos com as respectivas densidades totais, índices de diversidade e equitabilidade das estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso. O "X"

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
PROTOZOA				
Filo Ciliophora				
Ciliado NI		0,53		0,1
Classe Peritrichea				
Ordem Sessilida				
Familia Vorticellidae				
Vorticella sp.		X		X
Filo Sarcodina				
Classe Cyclea				
Ordem Granulopodida				
Familia Arcellidae				
Arcella brasiliensis	0,3	X	0,15	0,2
Arcella conica		X	0,53	
Arcella costata		0,15	0,53	0,7
Arcella discoides	0,08	0,15	0,9	X
Arcella gibbosa	0,3	X		0,3
Arcella hemisphaerica	0,53	0,3	1,65	2,1
Arcella hemisphaerica minima			0,38	
Arcella hemisphaerica undulata	0,15			
Arcella megastoma	X	0,08	0,6	0,2
Arcella rotundata	X	0,3	0,3	X
Arcella rotundata alta	0,15	0,23	0,23	0,1
Arcella vulgaris	0,15	0,15	0,53	0,2
Familia Difflugiidae				
Difflugia acuminata	X			0,2
Difflugia cylindrus		0,08		0,1
Difflugia corona		0,15	0,53	0,2
Difflugia distenda	0,15			
Difflugia elegans		0,15		
Difflugia kempnyi	0,15		0,3	0,3

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Difflugia mamilaris		X		
Difflugia lithophila	0,08	X		
Difflugia lobostoma			0,53	0,3
Difflugia oblonga	X			
Difflugia sp.	0,08	0,08		0,1
Difflugia sp.1			0,08	
Lesquereusia modesta	0,15	0,38		X
Lesquereusia modesta minima			0,3	
Lesquereusia spiralis	0,08	0,08	0,23	
Netzelia labiosa			0,08	
Netzelia oviformis	X		0,23	X
Netzelia sp.		0,08		
Pontigulasia sp.		0,08		
Familia Centropyxidae				
Centropyxis aculeata	1,73	2,1	1,95	1,6
Centropyxis constricta	0,08	0,3		X
Centropyxis ecornis	0,3	0,68	0,23	0,2
Centropyxis platystoma		X	X	
Centropyxis spinosa	0,15			
Familia Plagyopixidae				
Phryganella hemisphaerica	0,23	0,08		
Familia Euglyphidae				
Euglypha acanthophora	X	0,08	0,15	
Euglypha compressa		X	0,15	
ROTIFERA				
Classe Bdelloida				
Ordem Bdelloida				
Bdelloida	0,23	0,23	0,38	0,2
Ordem Ploima				
Familia Brachionidae				
Brachionus sp.		0,08	0,15	0,2
Keratella americana	X			0,2
Keratella cochlearis		X	0,15	0,1
Platyias quadricornis	0,08			
Familia Euchlanidae				
Dipleuchlanis propatulus		0,08		
Familia Mytilinidae				
Mytilina ventralis	0,08		X	0,2
Familia Trichotridae				
Macrochaetus sericus			X	
Trichotria tetractis				0,2
Familia Colurellidae				
Lepadella ovalis			0,08	
Familia Lecanidae				
Lecane bulla	0,23	0,23	0,23	X
Lecane closterocerca			0,23	0,1
Lecane cornuta			0,23	
Lecane hornemani			0,08	
Lecane leontina				0,2
Lecane ludwigii		X		
Lecane lunaris			0,08	
Lecane quadridentata			X	0,1
Lecane signifera			0,45	

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Lecane stenroosi	0,08			
Familia Trichocercidae				
Trichocerca elongata			0,08	
Familia Trochosphaeridae				
Filinia terminalis			0,23	
Familia Testudinellidae				
Testudinella patina			0,08	
Familia Conochilidae				
Conochilus natans				X
CRUSTACEA				
Classe Phyllopoda				
Ordem Cladocera				
Famiília Chydoridae				
Alona sp.			X	0,1
Chydorus sp.	0,08			
Familia Bosminidae				
Bosminopsis deitersi	1,95	0,9	0,3	0,5
Bosmina freyi	0,15	0,08		
Classe Copepoda				
Ordem Cyclopoida				
CYCLOPOIDA (nauplius)	0,15		0,53	0,1
CYCLOPOIDA (copepodito)	X	0,15	0,15	
Familia Cyclopidae				
Thermocyclops minutus			0,15	
Ordem Calanoida				
CALANOIDA (nauplius)	0,3		0,45	
CALANOIDA (copepodito)	0,08			
Familia harpacticoida				
HARPACTICOIDA (copepodito)			0,08	X
OUTROS				
Nematoda	X	0,08		
Chironomidae (larva)		0,08	0,38	0,3
Riqueza Total (Unidade)	38	40	47	38
Densidade Total (ind.L-1)	8,25	8,12	15,05	9,4
Diversidade (H')	3,37	3,4	3,71	3,37
Equitabilidade (J')	0,95	0,98	1	0,99

Analisando os dados secundários (AMBIENTARE, 2012) e dados primários, foram registrados um total de 137 táxons do zooplâncton, os quais se distribuíram em 66 táxons de rotíferos, 43 táxons de protozoários, 14 táxons de cladóceros, 5 táxons de copépodos, um taxa de nematódio e um taxa de quironomídeo. Sendo que nove táxons estiveram presentes em todas as amostragens, incluindo os dados secundários e primários (Tabela 44).

Os protozoários são muito comuns em ambientes lóticos, principalmente o grupo das Tecamebas, onde a correnteza e as baixas concentrações de matéria orgânica favorecem esses organismos menores e de curto ciclo de vida. Apresentam características microfágicas (alimentação por partículas de pequeno tamanho) e estruturas especiais para a captura de alimento, o que permite a maximização da utilização de recursos alimentares (Amplo, 2012).

Organismos do grupo Rotatoria são comuns em todos os ambientes aquáticos, pois muitas espécies apresentam estratégias de alimentação e de reprodução que os permite sobreviver mesmo em ambientes com

escassez de recursos alimentares. Vários dos organismos pertencentes a este filo são filtradores, alimentando-se de material particulado, pequenos protozoários e bactérias. Os mecanismos de captura geralmente envolvem investimento de energia para a procura dos alimentos ou a produção de um fluxo forçado da água nas estruturas filtradoras que retém os alimentos (Amplo, 2012).

Dentre os táxons encontrados destacaram-se os gêneros Arcella, Difflugia e Lecane, os dois primeiros com doze espécies cada e o último com dez espécies. As famílias Arcellidae, Difflugidae e Centropyxidae do grupo Protozoa, possuem uma variedade considerável de organismos, com formas e tamanhos das tecas (carapaça das tecamebas) distintos, o que permite uma vasta adaptação destas famílias em diferentes ambientes (DECLOITRE, 1978; VELHO et al., 2003; OLIVEIRA & HARDOIM, 2010). Além das grandes variações morfológicas nestas três famílias, suas tecas são mais achatadas, o que as tornam menos suscetíveis às forças de arrasto pela correnteza e mais adaptadas a ambientes lóticos (VELHO et al., 2003). As família Brachionidae, Lecanidae e a ordem Bdelloidea pertencentes aos Rotíferos são comumente registradas em ambientes aquáticos dulcícolas brasileiros. A família Lecanidae também está diretamente relacionada a ambientes litorâneos (margens dos ecossistemas lóticos), sobretudo em locais ricos em vegetação (AMPLO, 2012).

Tabela 44. Listagem taxonômica do zooplâncton registrado nos dados primários e secundários. Legenda: Fonte: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c); 3= AMBIENTARE (2012a); 4= AMBIENTARE (2012b); 5= BRANDT (2011).

Táxon	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Cladocera									
Alona guttata					X	X	X		
Alona intermedia		X	X	X	X		X		
Alona quadrangularis		X							
Alona sp. 1									X
Alonella dadayi		X	X	X	X	X	X		
Bosmina cf. longirostris					X	X	X		
Bosmina hagmanni		X	X	X	X	X	X	X	
Bosmina sp.1		X	X	X	X		X		
Bosmina tubicen					X	X	X		X
Bosminopsis brandorffi		X	X			X			
Bosminopsis deitersi	X	X	X		X		X	X	X
Ceriodaphnia cornuta f. typica		X	X			X			
Ceriodaphnia reticulata				X	X		X		
Ceriodaphnia sp.				X					
Chydorus eurynotus		X	X			X			
Chydorus sphaericus		X		X	X		X		
Cladocera N.I.				X	X		X		
Diaphanosoma fluviatille					X	X	X		
Graptoleberis testudinaria		X	X						
Ilyocryptus spinifer		X			X	X	X		
Macrotrix sp.				X	X	X	X		
Moina micrura				X	X		X		
Moina minuta		X	X	X		X			
Moina sp.					X	X	X		
Streblocerus pygmeus			X						
Copepoda									
Allocyclops fêmea					X		X		
cf. Neutrocyclops fêmea				X					
cf. Notodiaptomus					X	X	X		
cf. Pseudodiaptomus fêmea					X		X		
cf. Pseudodiaptomus macho				X	X		X		
Cyclopoida (copepodito)	X	X	X		X	X	X	X	X

Táxon	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Cyclopoida adulto		X	X			X			
Cyclopoida N.I.1 *fêmea*					X		X		
Cyclopoida N.I.2 *macho*					X		X		
Cyclopoida N.I.3 *macho*				X	X		X		
Cyclopoida spp.					X	X	X		
Ectocyclops sp. *fêmea*					X		X		
Ectocyclops sp. *macho*					X		X		
Eucyclops sp.2 *fêmea*					X		X		
Harpacticoida sp.		X	X			X			
Harpacticoida sp.1					X		X		
Harpacticoida sp.2									
Nauplios		X	X			X		X	X
Thermocyclops minutus	X								X
CRUSTACEA									
Alona sp.	X								
Bosmina freyi	X								
Calanoida(copepodito)	X				X	X	X		X
Calanoida (nauplius)	X			X	X	X	X		
Chydorus sp.	X								
Cyclopoida (nauplius)	X			X	X	X	X		
Harpacticoida (copepodito)	X								
OUTROS									
Chironomidae (larva)	X								
Nematoda	X								
PROTOZOA									
Arcella brasiliensis	X								
Arcella conica	X								
Arcella costata	X								
Arcella discoides	X								
Arcella gibbosa	X								
Arcella hemisphaerica	X								
Arcella hemisphaerica minima	X								
Arcella hemisphaerica undulata	X								
Arcella megastoma	X								
Arcella rotundata	X								
Arcella rotundata alta	X								
Arcella vulgaris	X								
Centropyxis aculeata	X								
Centropyxis cassis	X								
Centropyxis constricta	X								
Centropyxis ecornis	X								
Centropyxis platystoma	X								
Centropyxis spinosa	X								
Ciliado N.I.	X								
Difflugia acuminata	X								
Difflugia corona	X								
Difflugia cylindrus	X								
Difflugia distenda	X								
Difflugia elegans	X								
Difflugia kempnyi	X								
Difflugia lithophila	X								
Difflugia lobostoma	X								
Difflugia mamilaris	X								
Difflugia oblonga	X								
Difflugia sp.	X								
Difflugia sp.1	X								

Táxon	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Euglypha acanthophora	X								
Euglypha compressa	X								
Euglypha filifera	X								
Lesquereusia modesta	X								
Lesquereusia modesta minima	X								
Lesquereusia spiralis	X								
Netzelia labiosa	X								
Netzelia oviformis	X								
Netzelia sp.	X								
Phryganella hemisphaerica	X								
Pontigulasia sp.	X								
Vorticella sp.	X								
Rotifera									
Ascomorpha ecaudis									
Asplanchna sieboldii				X	X		X		
Bdelloidea N.I.	X	X			X	X	X		
Brachionus angularis		X	X						
Brachionus angularis f. pseudodolabratus			X						
Brachionus calyciflorus					X	X	X		X
Brachionus calyciflorus calyciflorus			X						
Brachionus caudatus			X		X		X		
Brachionus dolabratus			X	X	X		X		
Brachionus falcatus falcatus		X	X					X	
Brachionus mirus var. voigti			X						
Brachionus quadridentatus			X		X		X		
Brachionus sp.	X								
Brachionus urceolaris					X		X		
Brachionus zahniseri gessneri			X		X	X	X		
Brachionus zahniseri reductus		X	X		X		X		
Cephalodella cf. intuta		X	X		X		X		
Cephalodella mucronata						X			
Collotheca sp. 1								X	X
Conochilus coenobasis								X	
Conochilus natans	X								
Dipleuchlanis propatula	X	X			X		X		
Dissotrocha sp.					X		X		
Euchlanis incisa					X		X		
Euchlanis sp.									
Filinia longiseta		X	X		X	X	X		
Filinia opoliensis		X	X						
Filinia terminalis	X								
Floscularia sp.		X			X	X	X		
Gastropus sp.			X						
Hexarthra intermedia braziliensis		X	X	X	X	X	X		
Hexarthra sp.								X	
Keratella americana	X	X	X			X		X	
Keratella cochlearis	X	X	X		X	X	X	X	X
Keratella valga		X	X						
Lecane bulla	X	X	X		X	X	X		
Lecane closterocerca	X								
Lecane cornuta	X								
Lecane curvicornis		X	X						
Lecane flexilis		X	X						
Lecane hornemani	X								
Lecane leontina	X	X	X		X	X	X		
Lecane ludwigii	X								

Táxon	FONTE								
	1	2		3		4		5	
	Chuva	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca
Lecane luna		X	X		X		X		
Lecane lunaris	X	X	X		X		X	X	
Lecane ohioensis					X		X		
Lecane proiecta		X	X		X		X		
Lecane quadridentata	X		X						
Lecane remanei		X							
Lecane signifera	X								
Lecane signifera ploenensis					X		X		
Lecane sp.		X						X	
Lecane stenroosi	X								
Lepadella cf. rezvoji						X			
Lepadella dactyliseta						X			
Lepadella ovalis	X								
Lepadella patella						X			
Lepadella rhomboides		X							
Macrochaetus collinsi									X
Macrochaetus collinsi f. braziliensis					X		X		
Macrochaetus sericus	X	X	X						
Monommata sp. 1								X	X
Mytilina macrocera		X	X						
Mytilina sp. 1									X
Mytilina ventralis	X								
Notommata sp.		X				X			
Platyas quadricornis	X	X	X		X		X		
Platyonus patulus patulus		X				X			
Ploesoma hudsoni		X	X						
Polyarthra sp.								X	X
Polyarthra vulgaris		X	X						
Ptygura pedunculata		X	X		X		X		
Ptygura sp.		X	X		X		X	X	X
Testudinella ahlstromi					X		X		
Testudinella patina	X	X	X			X			
Testudinella tridentata amazonica		X	X						
Thrichotria tetractis									X
Trichocerca capucina			X		X		X		
Trichocerca cavia			X						
Trichocerca chattoni		X	X		X	X	X		
Trichocerca collaris					X		X		
Trichocerca elongata	X								
Trichocerca elongata brasiliensis		X	X						
Trichocerca insignis			X						
Trichocerca pusilla		X	X						
Trichocerca similis			X	X	X		X		
Trichocerca similis grandis			X			X			
Trichocerca sp.		X	X			X			
Trichotria tetractis	X	X	X						

Para os pontos estudados foi observada uma alta riqueza específica (média de 41 táxons) associada a baixos valores de densidade (média de 10,21 ind/L). A estação amostral EAA3, a jusante do empreendimento, apresentou os maiores valores de riqueza e densidade, entretanto, houve pouca variação nestes valores entre as estações de coleta, refletindo a proximidade dos pontos estudados.

A EAA3 registrou o maior número de táxons (47 táxons) e o menor valor de riqueza (38 táxons) foi observado para EAA1 e EAA4 (Tabela 43, Gráfico 22), ambos a montante do empreendimento.

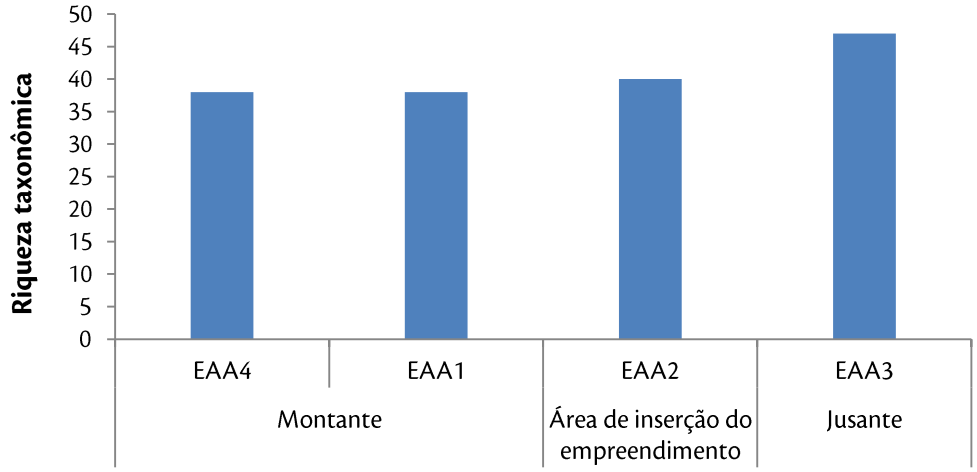


Gráfico 22. Variação da riqueza taxonômica das comunidades zooplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Nos dados secundários utilizados (AMBIENTARE, 2012) a riqueza de táxons registrada foi 56 e 60 respectivamente nos períodos de chuva e seca. A riqueza registrada nos dados primários (79 táxons) foi superior à encontrada nas duas amostragens dos dados secundários (Gráfico 23).

Os dados secundários mostram que os rotíferos têm maior diversificação de táxons sobre os demais grupos que compõe o zooplâncton.

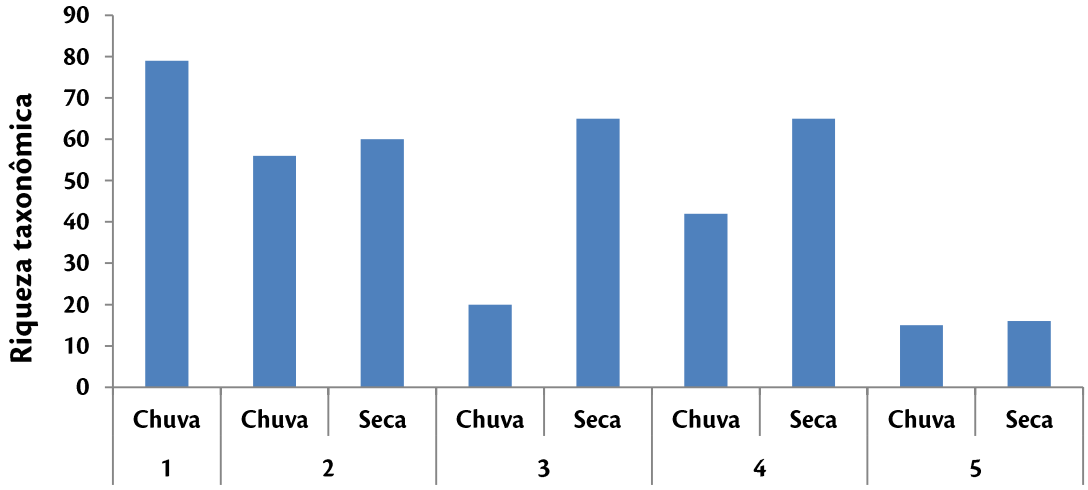


Gráfico 23. Riqueza de táxons da comunidade zooplanctônica encontrada nos diferentes estudos analisados. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012a); 3= AMBIENTARE (2012b); 4= AMBIENTARE (2012c); 5= BRANDT (2011).

As densidades populacionais do zooplâncton foram, de maneira geral, consideradas baixas (média de 10,21 ind/L). A EAA2 apresentou o menor valor de densidade, com 8,12 ind/L e a EAA3 apresentou o maior valor, com 15,05 ind/L (Gráfico 24). Estes valores, em geral, estão de acordo com outros trabalhos na área, que registraram uma média de 15,00 ind./L no período de chuvas. Os grupos planctônicos dos rios são abundantes somente em ocasiões em que o tempo de residência da água é longo o suficiente para seu crescimento e reprodução (LAIR & REYS-MARCHANT, 1997). Dessa forma, a densidade de organismos zooplanctônicos em ambientes lóticos é bem menor quando comparada a sistemas lênticos.

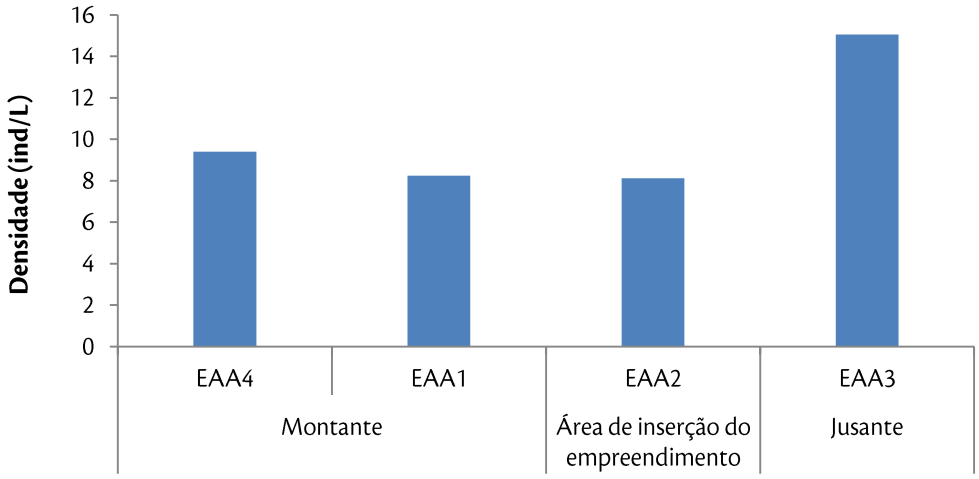


Gráfico 24. Variação da densidade das comunidades zooplanctônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Analisando os dados registrados no estudo Ambientare (2012), observa-se pouca variação entre estes e os dados primários (Gráfico 25). Os maiores valores de densidade foram registrados no período de seca. No entanto, os dados primários registraram maiores valores comparados a ambos períodos do estudo (seco e chuvoso). AZEVEDO & BONECKER (2003) associam que a maior densidade de zooplâncton no período de seca está relacionada à presença de vegetação aquática marginal, que favorece a diversidade de habitat e alimento.

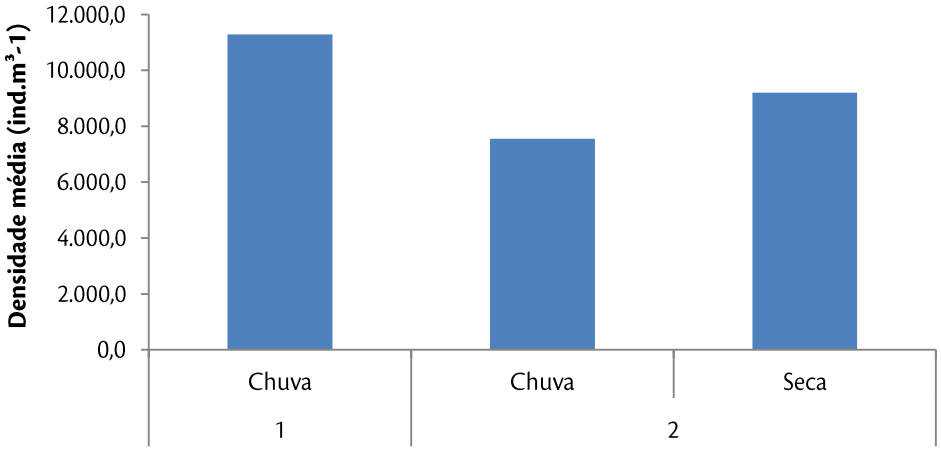


Gráfico 25. Densidade média da comunidade zooplanctônica ao longo dos períodos amostrados. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012).

A maior densidade registrada para uma espécie individual foi de 2,10 ind.L^{-1} para *Centropyxis aculeata* na EAA2, área de inserção do empreendimento. Apesar de esta espécie ser abundante, contribuindo com 25,86% da densidade do zooplâncton na referida estação, nenhum táxon foi considerado dominante neste estudo (Tabela 43). Essa espécie pode apresentar distintos morfotipos, o que favorece sua habilidade de adaptação aos ambientes. Pode-se observar também que esta apresentou altas densidades em todos os pontos amostrais.

No Gráfico 26 é mostrada de forma comparativa a abundância relativa das diversas classes constituintes da comunidade zooplanctônica nas estações amostrais estudados. Observa-se o domínio do grupo Protozoa, sendo os gêneros Arcella, Difflugia e Centropyxis considerados abundantes as estações amostrais. Pode-se observar uma maior contribuição dos Cladóceros nos pontos EAA1 e EAA2, que são substituídos em

importância pelos Rotíferos e Copépodas nas estações EAA3 e EAA4. O aumento da contribuição dos Rotíferos nessas estações se deveu principalmente pela maior abundância do gênero Lecane e de indivíduos da ordem Bdelloida. Já entre os Cladóceras, Bosminopsis deitersi foi a espécie mais abundante, especialmente na estação EAA1.

Garcia *et al.* (1998), considera os Rotíferos o componente mais abundante e diverso do zooplâncton, fato corroborado também por Lansac-Tôha et al. (2009) na planície de inundação do rio Paraná, por Melo et al. (2006) e Bozelli (1994) em lagos amazônicos e por Brito (2008) no rio Xingu.

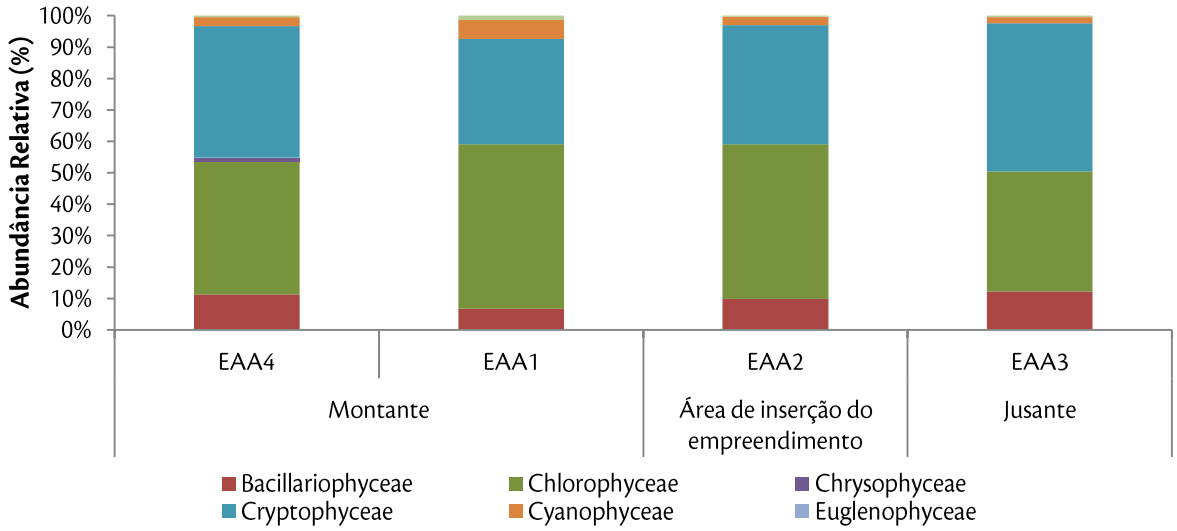


Gráfico 26. - Distribuição dos grupos zooplanctônicos mais abundantes ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

O grupo Copepoda apresentou uma maior abundância relativa na EAA3, contribuindo com 9,04% do total de organismos. Entretanto, composta principalmente pela presença das formas larvais, denominadas Nauplii, e de formas jovens, denominados copepoditos.

Na EAA4 larvas de Chironimideos (Diptera) foram abundantes. Estes são encontrados com maior frequência na região bentônica (de fundo). A presença destes organismos na coluna d'água ocorre em função da correnteza dos rios que os levam para o plâncton pelo efeito de deriva, ou ainda por processos de migração vertical de algumas espécies a procura de alimento. Muitas espécies destes grupos são predadoras de zooplâncton, onde ressalta a importância em se analisar tal comunidade.

A área de estudo apresentou altos índices de diversidade assim como de equitabilidade. Isso se deve principalmente a grande abundância relativa de vários táxons. O valor médio de diversidade foi de 3,46 bits/ind, indicando ambientes de águas limpas e a média de equitabilidade foi de 98% (Gráfico 27). No estudo da Ambientare, 2012c foi observado que os valores médios de equitabilidade foram maiores no período de chuvas (82%) se comparados com o período de seca (63%). O que indica um ambiente mais equilibrado, no que se refere à distribuição de densidade entre as espécies inventariadas no período de chuvas.

Por meio da análise dos dados secundários, conclui-se que os maiores valores de riqueza e abundância estão associados ao período de seca, sendo o grupo mais representativo o dos Rotíferos Os dados primários apresentados neste estudo representaram um acréscimo de 59 táxons descritos para o rio Tapajós. A riqueza foi maior do que a encontrada nos dados secundários e o grupo mais representativo foi o dos Protozoa, seguido

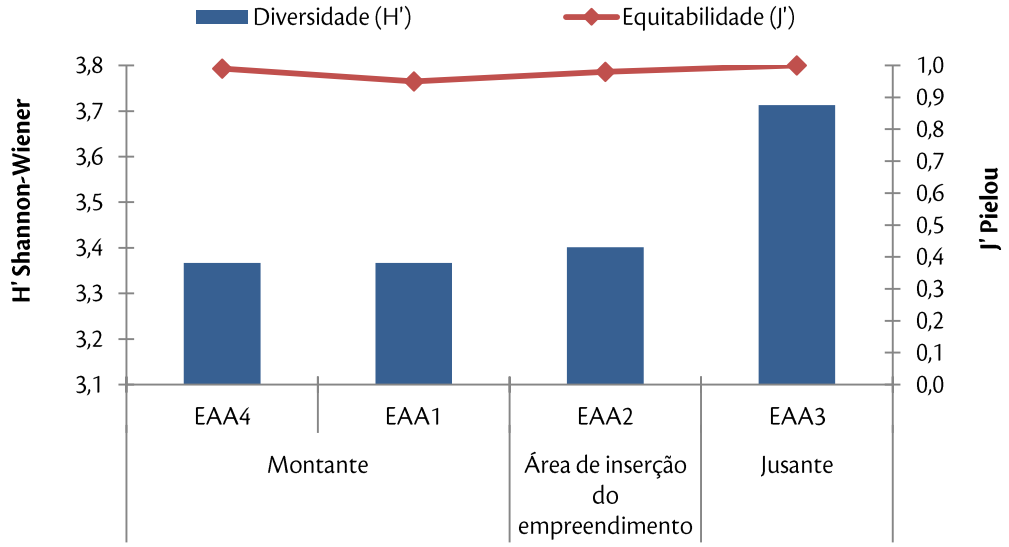


Gráfico 27. Variação dos índices de diversidade e equitabilidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

pelo dos Rotíferos. Entretanto, vale salientar que os trabalhos inventariados não incluíram o grupo dos Protozoa, o que resulta na diferença apresentada. Segundo MELÃO (1999), nos ambientes aquáticos continentais, a comunidade de organismos zooplanctônicos é constituída principalmente por protozoários (majoritariamente tecamebas), rotíferos e microcrustáceos. Estes últimos são representados por cladóceros e copépodes, os quais geralmente constituem a maior biomassa total dentro da comunidade.

c) Zoobentos

A comunidade zoobentônica corresponde ao conjunto de organismos que vive todo ou parte de seu ciclo de vida no substrato de fundo de ambientes aquáticos. Os macroinvertebrados (invertebrados selecionados em rede de 0,5 mm) que compõem essa comunidade têm sido sistematicamente utilizados em programas de biomonitoramento em vários países, porque ocorrem em todo tipo de ecossistema aquático, exibem ampla variedade de tolerâncias a vários graus e tipos de poluição. Além disso, apresentam baixa motilidade e estão continuamente sujeitos às alterações de qualidade do ambiente aquático, inserindo o componente temporal ao diagnóstico e, como monitores contínuos, possibilitam a avaliação a longo prazo dos efeitos de descargas regulares, intermitentes e difusas, de concentrações variáveis de poluentes, de poluição simples ou múltipla e de efeitos sinergísticos e antagônicos de contaminantes.

Um total de 7 taxa foi identificado no levantamento da comunidade zoobentônica nas estações amostrais estudadas. Foram registrados 6 representantes do filo Arthropoda e 1 de Annelida (Tabela 45).

Os taxa Oligochaeta (Annelida) e Chironomidae (Diptera) foram encontrados em todas as estações de amostragem. A presença significativa desses grupos provavelmente foi ocasionada, dentre outros fatores, pela presença de areia como substrato na maioria dos ambientes amostrados, o que favorece estes grupos em detrimento de outros menos adaptados.

Tabela 45. Riqueza taxonômica, densidade total (ind/m2), e índices de diversidade (Shannon-Wiener) e equitabilidade (Pielou) das comunidades zoobentônicas ao longo das estações amostrais aquáticas (EAA) na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015

Taxons	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Filo Arthropoda				
Classe Insecta				
Ordem Coleoptera				
Elmidae	0,03			
Ordem Diptera				
Chironomidae	0,07	0,08	0,08	0,10
Ceratopogonidae		0,03	0,05	0,07
Ordem Ephemeroptera				
Polymirtacyidae				
Campsurus sp.			0,02	
Ordem Hemiptera				
Naucoridae				0,03
Ordem Trichoptera				
Leptoceridae			0,01	
Filo Annelida				
Classe Oligochaeta	0,02	0,03	0,04	0,04
Riqueza Total (Unidade)	3	3	5	4
Densidade Total (ind.m²)	0,12	0,14	0,2	0,24
Diversidade (H')	0,95	0,98	1,41	1,28
Equitabilidade (J')	0,87	0,89	0,87	0,92

Nos dados secundários da região da bacia do Tapajós (AMBIENTARE, 2012) foram registrados um total de 28 *taxa*, os quais se distribuíram nos seguintes filos: Arthropoda, Annelida, Mollusca e Nematoda (Tabela 46).

Tabela 46. Listagem taxonômica dos organismos zoobentônicos registrados nos dados primários e secundários. Fonte: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012c); 3= AMBIENTARE (2012a); 4= AMBIENTARE (2012b); 5= BRANDT (2011).

TÁXON (FILO/ CLASSE/Ordem/ Família)	FONTE								
	1	2			3		4		5
	Chuva	Chuva	Seca	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
ARTHROPODA									
INSECTA									
Coleoptera									
Elmidae	X		X	X		X	X		
Staphylinidae			X						
Diptera									
Ceratopogonidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chironomidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Culicidae		X							
Dixidae			X						
Dolichopodidae				X	X	X	X		
Muscidae					X		X		
Psychodidae					X		X		
Ephemeroptera									
Baetidae				X		X	X		X
Caenidae				X		X			
Ephemeridae			X						
Leptohyphidae		X		X	X	X	X		
Leptophlebiidae			X	X		X			
Polymitarcidae		X		X		X			
Campsurus sp.	X								
Hemiptera									
Naucoridae	X								
Heteroptera									
Corixidae					X		X		X
Pleidae			X						
Lepidoptera									

TÁXON (FILO/ CLASSE/Ordem/ Família)	FONTE 1	2		3		4		5
	Chuva	Chuva	Seca	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Pyralidae					X		X		
Odonata									
Gomphidae		X	X	X		X			
Libellulidae				X		X	X		
Trichoptera									
Hydropsychidae			X						
Hydroptilidae					X		X		
Leptoceridae	X	X							
Polycentropodidae				X		X			
Trichoptera NI		X		X		X			
Collembola		X	X		X		X		
ARACHNIDA									
Hydracarina		X	X	X	X	X	X		
Araneae				X		X	X		
ANNELIDA									
HIRUDINEA				X		X			X
OLIGOCHAETA	X	X	X	X	X	X	X		
POLYCHAETA			X						
CRUSTACEA									
CLADOCERA		X							
COPEPODA							X		
MALACOSTRACA									
Decapoda									
Palaemonidae							X		
OSTRACODA		X	X						
MOLLUSCA									
BIVALVIA									
Veneroida									
Pisidiidae		X	X						
GASTROPODA									
Coenogastropoda									
Thiaridae			X						
Mesogastropoda									
Ancylidae		X							
Hydrobiidae			X						
NEMATODA		X		X		X			
PLATYHELMINTHES									
TURBELLARIA NI							X		

O *taxa* mais abundante da comunidade zooplanctônica estudada foi Chironomidae (Diptera) variando de 0,07 ind/m² (EAA1) a 0,10 ind/m² (EAA4). Seguido por Ceratopogonidae (Diptera) com 0,07 ind/m² na EAA4 (Tabela 45).

No estudo da Ambientare (2012) os táxons mais abundantes foram Chironomidae (Diptera), Oligochaeta (Annelida) e Ceratopogonidae (Diptera). A riqueza taxonômica pouco variou entre os ambientes amostrados, sendo o maior valor registrado na estação EAA3 com 5 indivíduos e nas EAA1 e EAA2 as que apresentaram menor registro taxonômico, com apenas 3 táxons cada (Gráfico 28).

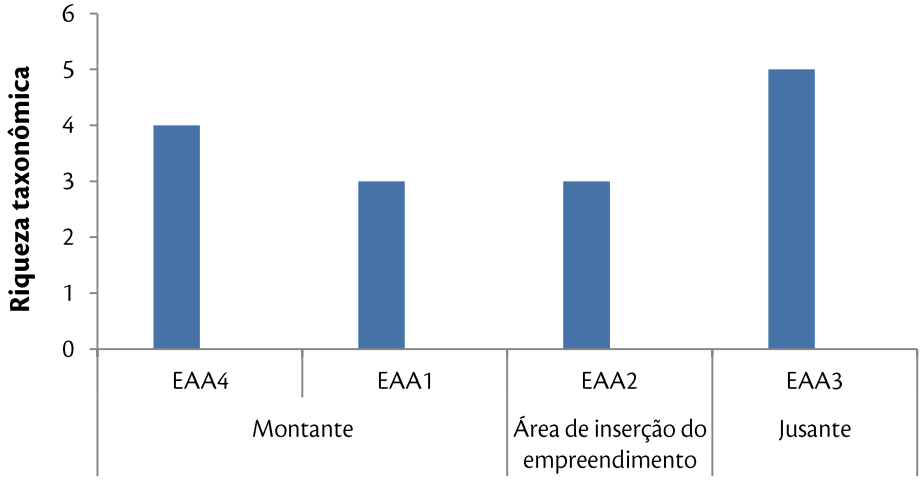


Gráfico 28. Variação da riqueza taxonômica das comunidades zoobentônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Analisando os dados secundários pode-se notar os valores de riqueza taxonômica foram maiores no período de seca, no entanto, não é possível traçar um padrão uma vez que, a variação foi muito pequena (Gráfico 29).

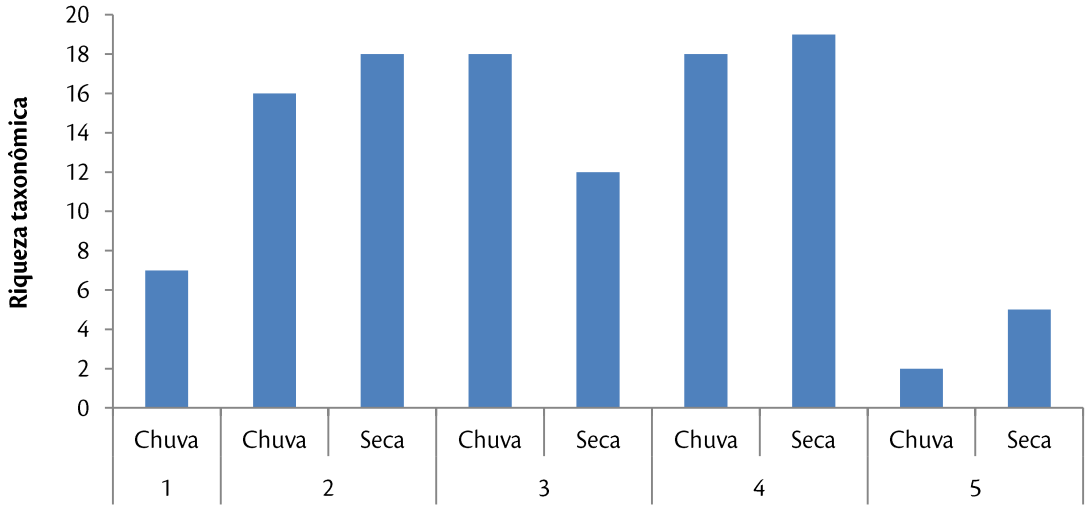


Gráfico 29. Riqueza dos grupos zoobentônicos nos dados primários e secundários. Legenda: 1= Dados primários; 2= AMBIENTARE (2012); 3= AMBIENTARE & HIDROVIAS DO BRASIL (2012); 4= AMBIENTARE & CIANPORT (2012); 5= BRANDT (2011).

Assim como observado para a riqueza, a densidade de organismos também refletiu a homogeneidade entre os ambientes amostrados. A estação EAA4 apresentou a maior densidade, 0,24 ind.m^{-2}, enquanto a EAA1 registrou a menor, 0,24 ind.m^{-2} (Gráfico 30). Ambos os pontos se encontram a montante do empreendimento. Apesar de ser esperada uma baixa densidade de zoobentos no período de chuvas, as densidades encontradas neste estudo foram ainda mais baixas do que as encontradas em outros estudos.

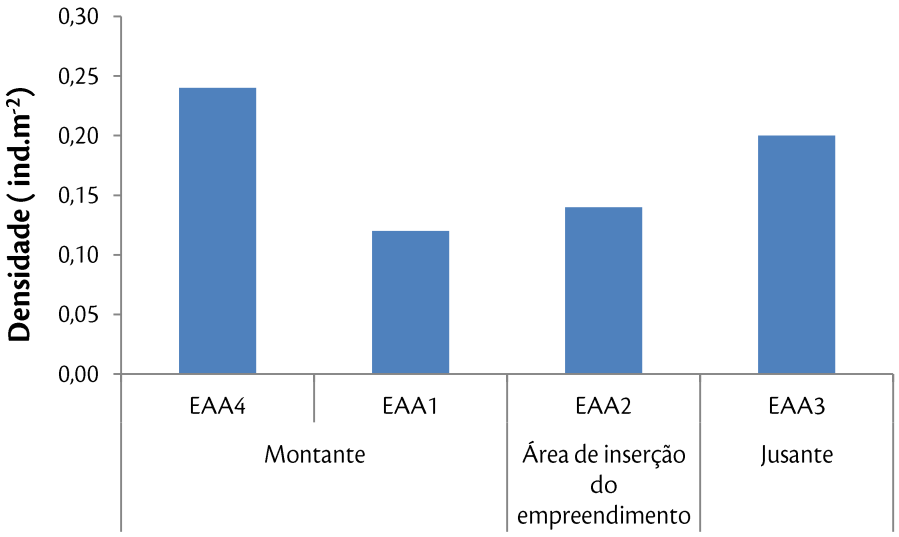


Gráfico 30. Variação da densidade das comunidades zoobentônicas ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Pode ser visto de forma comparativa no Gráfico 31 a abundância relativa das diversas classes constituintes da comunidade zoobentônica nos ambientes estudados. Observa-se a dominância da ordem Diptera em todas as estações amostradas representadas principalmente pela família Chironomidae. Outro importante grupo foi o dos Oligochaeta, presente em todas as estações com uma média de 18,7% da densidade total da comunidade.

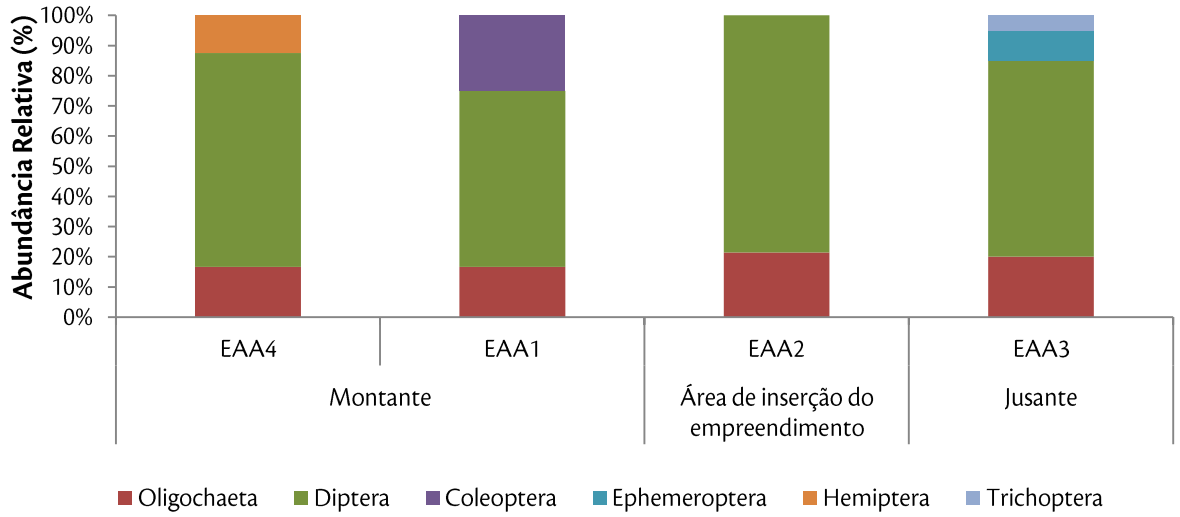


Gráfico 31. Distribuição dos grupos zoobentônicos mais abundantes ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Os invertebrados compreendem o maior número de indivíduos, espécies e biomassa em quaisquer ambientes dulcícolas, entre estes se destacam em especial os insetos, que dominam os sistemas de água doce, quer sob o ponto de vista numérico, como sob a questão relativa a diversidade podendo ser ultrapassados apenas pelos nemátodos em termos numéricos e de biomassa. Os crustáceos e moluscos podem ser abundantes, mas raramente apresentam-se em grande diversidade (GULLAM & CRANSTON, 1996).

A família Chironomidae, da ordem Diptera, possuem grande variedade de mecanismos adaptativos, que os capacitam a viver em ambientes mesmo com situações extremas, como em baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Segundo Cranston (1995), a família Chironomidae é o grupo mais importante em termos de

amplitude de habitats que ocupam, diversidade de hábitos alimentares (consomem ampla variedade de recursos) e estratégias adaptativas.

Oligochaeta (Annelida) é outro grupo representativo, são cosmopolitas e frequentemente abundantes em ambientes de águas doces. Apresentam elevada tolerância a baixas concentrações de oxigênio dissolvido sendo geralmente encontrados em grande número em regiões profundas dos ecossistemas aquáticos, como no caso do rio Tapajós na área do empreendimento, ou em habitats poluídos por matéria orgânica (BOUCHARD, 2004; ESTEVES, 2011; MANDAVILLE, 1999; SONODA, 2009).

Os organismos bentônicos predominantes em certos ambientes podem indicar as condições de qualidade da água, fazendo com que a poluição ambiental seja analisada de forma ecossistêmica (MOULTON, 1998). A avaliação do percentual de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) e organismos tolerantes (Chironomidae e Oligochaeta) favorece este tipo de análise, considerando que avaliam as comunidades mais sensíveis e mais tolerantes às alterações ambientais.

Avaliando-se os percentuais de EPT e organismos tolerantes nos ecossistemas estudados neste trecho da bacia hidrográfica do rio Tapajós, percebe-se a grande dominância dos táxons tolerantes. Apenas o ponto EAA3 apresentou indivíduos sensíveis pertencentes aos EPT, contribuindo com 15,0% da abundância total. Quanto à porcentagem de organismos tolerantes, os valores variaram entre 58,33% no ponto EAA4 a 78,57% do total da comunidade no ponto EAA2 (Gráfico 32).

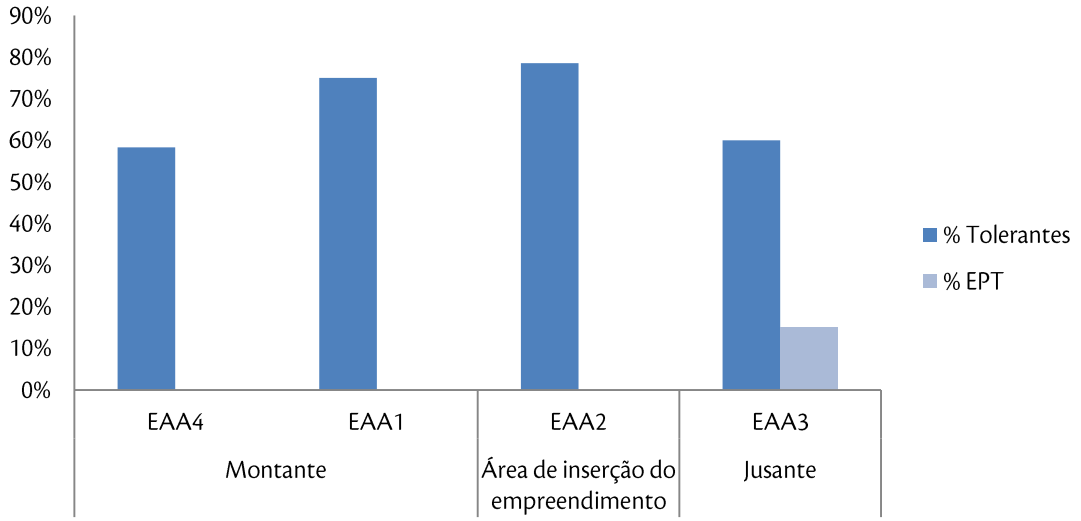


Gráfico 32. Variação do índice EPT e Resistentes ao longo das estações amostrais na bacia hidrográfica do rio Tapajós.

O fato de organismos do grupo EPT não ter sido registrado em algumas estações amostrais, provavelmente está relacionado ao tipo de distribuição da comunidade bentônica, que é de forma agregada formando manchas localizadas.

Quanto à diversidade, o menor valor foi registrado no ponto EAA1, com 0,95 bits/ind e o maior no ponto EAA3, com 1,41 bits/ind. Os resultados encontrados indicam ambientes considerados de médio estresse ou dotado de carga orgânica moderada à de alto estresse ou poluído. Apesar da baixa diversidade encontrada, o índice de equitabilidade apresentou valores altos, com em média 89% de proporção da diversidade de espécies encontradas em relação à diversidade máxima possível.

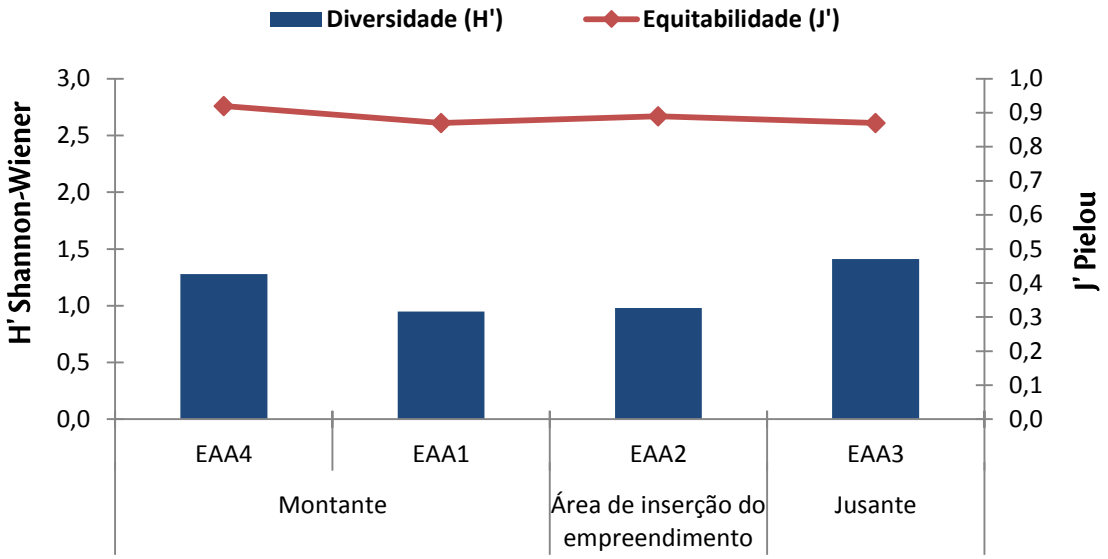


Gráfico 33. Variação dos índices de diversidade e equitabilidade das comunidades fitoplanctônicas ao longo dos pontos amostrados na bacia hidrográfica do rio Tapajós no mês de maio de 2015, período chuvoso.

Para uma avaliação qualitativa da comunidade zoobentônica utilizou-se o índice biótico BMWP (Biological Monitoring Work Party Score System). Este é um índice qualitativo simples que resume a qualidade ecológica da água em função da classificação de cada organismo que é encontrado no local. Nesse sistema é atribuído um valor de 1 a 10 para cada família presente na amostra de acordo com o seu grau de tolerância à poluição. Os maiores valores são atribuídos aos organismos mais sensíveis e os menores valores aos mais tolerantes. O índice de integridade da área poderá ser calculado somando os pontos das famílias presentes, sendo a qualidade da água obtida através da correlação do valor encontrado com os seus respectivos significados (Tabela 47).

Tabela 47. Classificação da qualidade das águas de acordo com a pontuação no índice BMWP (CETEC, 1998).

Classe	Faixa do índice	Qualidade da água
1	≥ 81	Excelente
2	80 – 61	Boa
3	60 – 41	Regular
4	40 – 26	Ruim
5	≤ 25	Péssima

Os resultados variaram de 6 no ponto EAA2, área de inserção do empreendimento, à 24 no ponto EAA3, a montante do empreendimento. Enquadrando assim a totalidade dos pontos estudados como classe 5, considerada como de qualidade péssima (Gráfico 34).

A colonização da comunidade bentônica nos ambientes aquáticos não ocorre de forma homogênea. Sendo assim, os valores encontrados para o índice BMWP não devem ser utilizados como único parâmetro para mostrar a situação dos corpos d'água estudados.

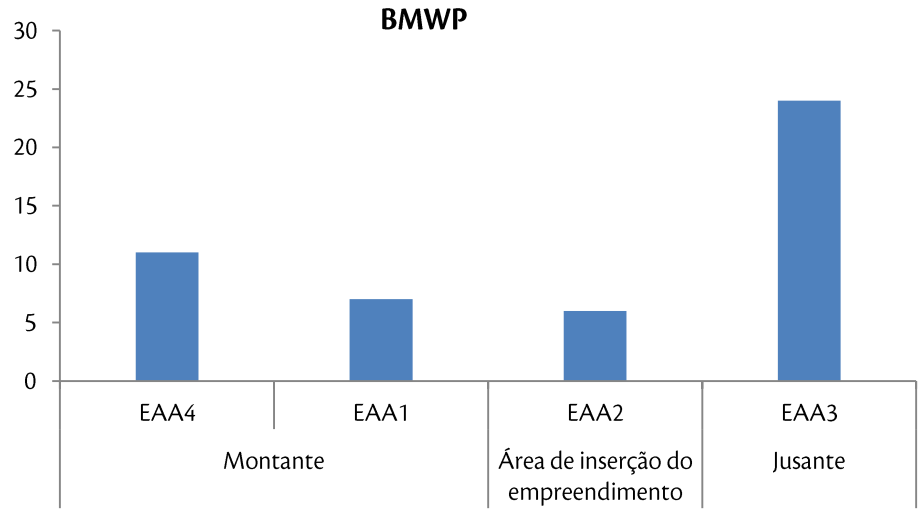


Gráfico 34. Classificação dos pontos de amostragem de acordo com o índice biótico BMWP.

Os dados primários apresentados nesse relatório apresentaram baixas riquezas e densidades em todos os pontos amostrados. Esses resultados podem ser justificados, pois ao longo da bacia do rio Tapajós o substrato predominante foi areia fina e grossa, substratos estes instáveis para a colonização de organismos zoobentônicos.

Analisando estudos realizados na bacia do rio Tapajós (AMBIENTARE, 2012a; AMBIENTARE, 2012b; AMBIENTARE, 2012c e BRANDT, 2011), podemos inferir que as amostragens das comunidades zoobentônicas apresentaram comunidades simples e pouco diversas, assim como as registradas neste estudo. Tais resultados provavelmente foram influenciados por características como os tipos de substrato registrados e a morfologia dos ambientes amostrados, bem como pela dinâmica fluvial dos mesmos. Todos os pontos do rio Tapajós possuem grande profundidade e elevada velocidade de corrente, o que pode não ser favorável ao desenvolvimento de comunidades complexas e bem estruturadas.

5.1.3.11 Hidrogeologia

Os recursos hidrogeológicos na região Amazônica encontram-se ainda pouco estudados e essa carência de informações é justificada pela grande disponibilidade de águas superficiais, o que ocasionou um menor conhecimento e caracterização das águas de subsuperfície. Cabe ressaltar que a elevada pluviometria regional, a natureza porosa desses aquíferos e a alta densidade de cursos de água superficiais propiciam condições para que o nível d'água nos aquíferos mantenha-se, em geral, raso.

I. Contexto Regional

Em um contexto regional, foram identificadas oito unidades geológicas armazenadoras de água subterrânea, com base no mapa geológico do estado do Pará (CPRM, 2003) em associação com os dados do SIAGAS (2015), são elas: Formação Alter do Chão, Formação Itaituba, Aluviões, Formação Monte Alegre, Grupo Curuá, Formação Maecuru e as Rochas Cristalinas (Suíte Intrusiva Maloquinha, Suíte Intrusiva Paruari). Essas oito unidades geológicas podem ser divididas em quatro unidades aquíferas com base nas características hidrogeológicas, descritas a seguir.

Na unidade aquífera representada pelas rochas sedimentares da Bacia do Amazonas (Alter do Chão, Itaituba, Monte Alegre, Curuá e Maecuru), são evidenciados sistemas aquíferos múltiplos com profundidades que podem atingir 250 metros. Com base em poços perfurados pela CPRM, COSANPA e outras empresas - foi possível identificar aquíferos livres, semiconfinados e confinados. As condições de confinamento vão depender do comportamento das camadas arenosas e argilosas sobrejacentes ao aquífero.

A unidade representada pelos depóstitos aluvionares que circundam o rio Tapajós e seus tributários tem seus aquíferos com espessuras pouco variáveis, em torno de aproximadamente 20 m. Estes aquíferos são descontínuos, porosos, localizados e de caráter livre. A permeabilidade é muito alta, face o caráter arenoso do aquífero, de forma que esta unidade possui boas perspectivas hidrogeológicas para construção de poços rasos, visto também as altas condições de recargas provenientes tanto das chuvas como dos cursos d'água que os drenam.

Nas rochas cristalinas (suítes intrusivas Maloquinha e Parauari), onde a unidade aquífera é constituída por aquíferos fissurais, os poços possuem profundidades em torno de 50 m e vazões relativamente baixas (10 m^3/h em média) comparado aos aquíferos sedimentares.

Na região de inserção do empreendimento ocorrem aquíferos cársticos, porosos ou fraturados, correlacionados às rochas da Bacia Paleozoica do Amazonas, principalmente às formações Monte Alegre e Itaituba. Já os aquíferos com porosidade granular são representativos das coberturas coluvionares e aluvionares. Assim, são definidos dois sistemas aquíferos: Sistema de Aquíferos Intergranulares Descontínuos Locais Livres; Sistemas de Aquíferos Cársticos / Fraturados / Porosos.

- **Poços cadastrados na região**

De acordo com a base de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), existe apenas um poço na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, e este se encontra no extremo sul da área, como pode ser visto na Figura 41. O poço localizado na AII é de natureza tubular e apresenta valores de nível estático (Ne) e nível dinâmico (Nd) de 17,7 m e 18,6 m respectivamente, e vazão de estabilização de 1,0 m3/h (SIAGAS, 2015).

Entretanto, este poço está situado em área de ocorrência da unidade Formação Maecuru, enquanto a área destinada à instalação do terminal LDC Tapajós está em área da unidade Formação Itaituba (Figura 41). Dessa forma, as características hidrogeológicas da área onde está o poço não permitem a caracterização da hidrogeologia da área onde serão construídas as estruturas portuárias do terminal, onde realmente poderá haver impactos provenientes das atividades de instalação e operação do referido empreendimento.

Na região, é possível observar que cerca de 20 km a oeste da área destinada ao terminal LDC Tapajós, na zona urbana da sede municipal de Itaituba, existe uma grande concentração de poços cadastrados no SIAGAS. De acordo com a base de dados da CPRM (2004), esses poços estão situados na mesma unidade geológica - Formação Itaituba - onde será instalado o terminal LDC Tapajós (Figura 41).

Portanto, considerando a proximidade dos poços da cidade de Itaituba, a localização na mesma unidade geológica (Formação Itaituba), a ausência de poços cadastrados no SIAGAS (ou em qualquer fonte oficial) na

área destinada à instalação do terminal, pode-se concluir que os melhores dados disponíveis são referentes aos poços da cidade da Itaituba e aos trabalhos acerca do tema nessa região.

Apenas na zona urbana da sede municipal de Itaituba, há 98 poços cadastrados no SIAGAS que estão situados em área da Formação Itaituba. Para estes poços, o nível estático (Ne) varia de 4,0 a 22,5 m, o nível dinâmico (Nd) varia de 6,3 a 66,8 m e o valor médio para a vazão de estabilização é de 8,5 m^3/h.

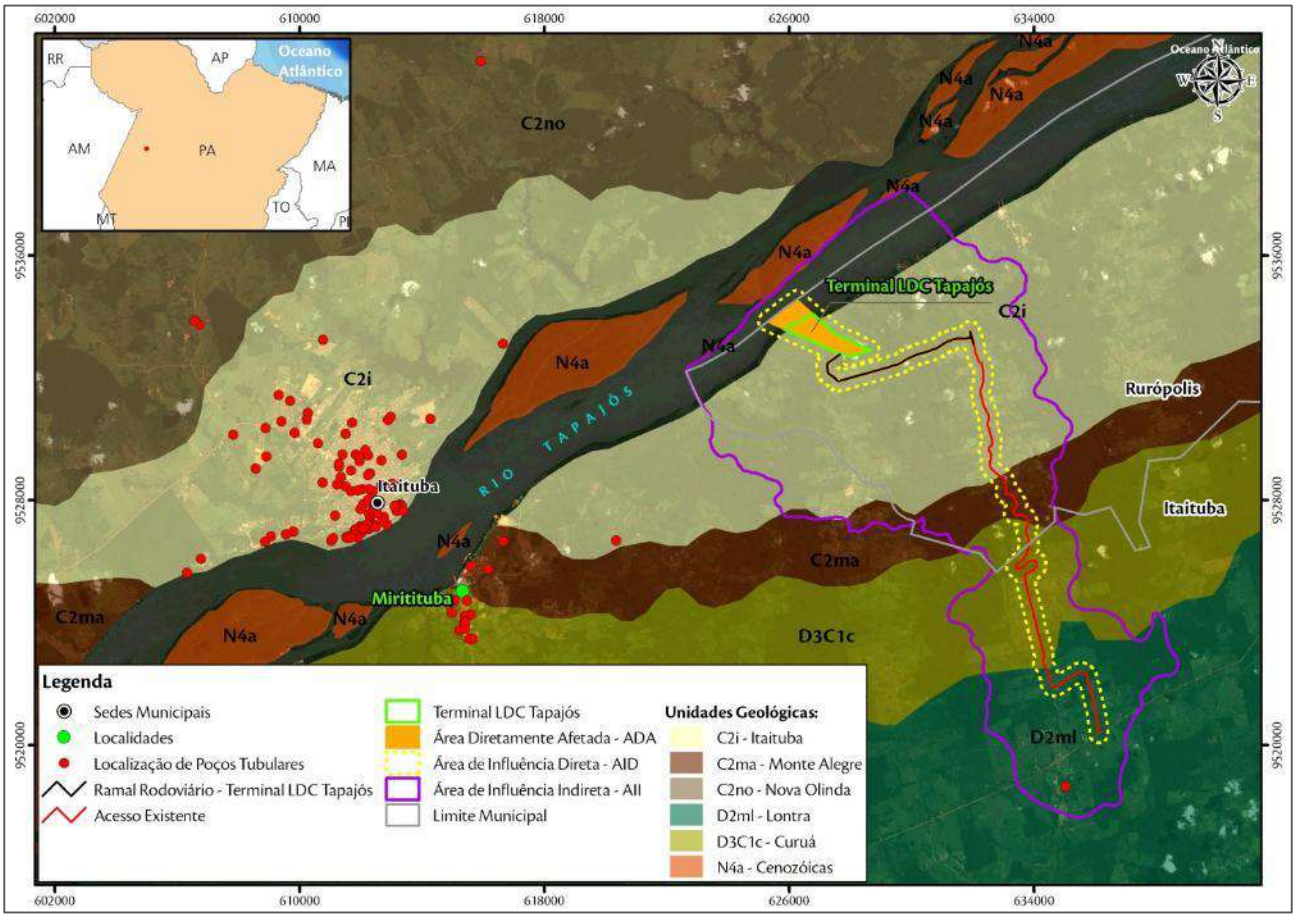


Figura 41. Localização dos poços cadastrados no SIAGAS mais próximos à área do Terminal LDC Tapajó, com as unidades geológicas compondo a imagem de fundo.

a) Caracterização Hidrogeológica

Os sistemas aquíferos com potencial para serem explorados na área do empreendimento são representados pelas unidades superiores da Bacia Sedimentar do Amazonas, com influência também dos depósitos coluvionares e aluvionares holocênicos.

De acordo com o estudo elaborado pelo Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia - PRIMAZ (1996), que analisa o potencial hidrogeológico da cidade de Itaituba, dois sistemas aquíferos principais puderam ser individualizados com base nas condições de ocorrência e acumulação da água subterrânea, relacionados aos aspectos litológicos, estratigráficos, estruturais e geomorfológicos dominantes. O primeiro corresponde a um sistema aquífero superior raso, enquanto o segundo é inferior profundo, com a presença de um pacote impermeável entre os dois sistemas, que corresponde à camada confinante (Figura 42).

O sistema aquífero inferior profundo é composto pela Formação Maecuru e Grupo Trombetas, de natureza arenosa em condições de confinamento pelas camadas sobrejacentes dos folhelhos e pelitos Curuá e Ererê (Figura 42), representando, portanto um sistema com boas condições hidrogeológicas para captação de água subterrânea. Entretanto, este sistema encontra-se em profundidades muito elevadas, entre 270 e 360 m, tornando muito dispendioso sua exploração.

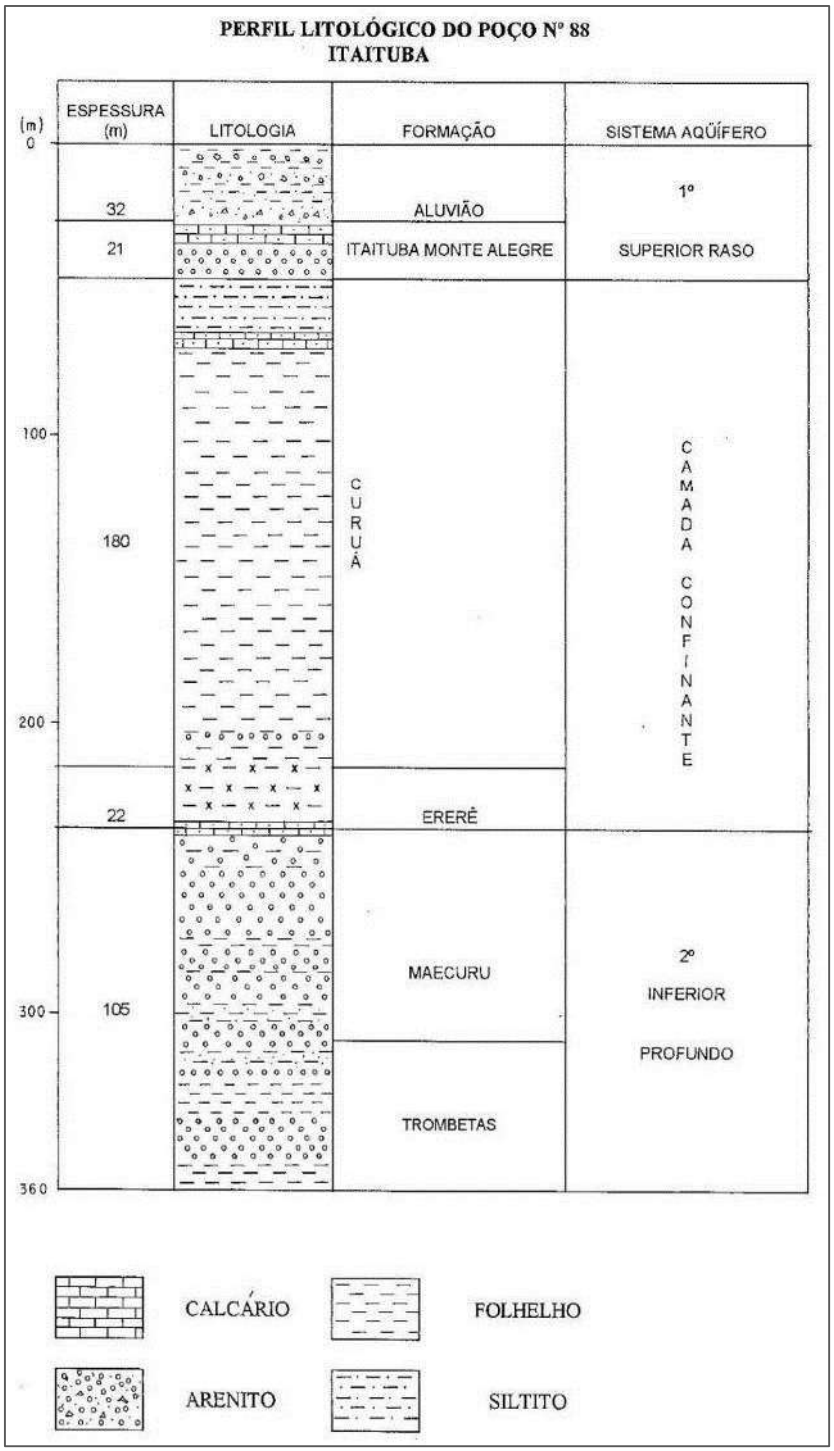


Figura 42. Perfil estratigráfico de um poço aberto na região de Itaituba, com indicação da litologia, unidade geológica e sistemas aquíferos correspondentes (PRIMAZ, 1996).

PRIMAZ (1996) realizou o levantamento dos poços cadastrados no município de Itaituba, e descreveu que cerca de 250 poços vêm sendo explorado por instituições e residências, dos quais 60 são tubulares e 184 são escavados. Todos estes poços exploram apenas águas do sistema aquífero superior.

Com base em dados de sondagens estratigráficas realizadas na região de Itaituba, o sistema aquífero superior raso é composto pelas Formações Monte Alegre, Itaituba e sedimentos coluvionares e aluvionares, representado por uma sequência de camadas arenosas, argilosas e calcíferas, de espessuras variáveis, evidenciando a ocorrência de um sistema aquífero heterogêneo, de acentuada anisotropia vertical, caracterizado por níveis aquíferos presumivelmente individualizados, em termos piezométricos e hidráulicos, em função da existência de camadas impermeáveis intercaladas, que configuram um pacote com espessura de aproximadamente 60 m.

Os depósitos aluvionares e coluvionares são constituídos de argilas, siltes, areias e conglomerados com seixos de quartzo, arenito, calcário e calcedônia, envolvidos por uma matriz areno-argilosa. Estes depósitos são encontrados sobrepostos às rochas da Formação Itaituba, e apresentam espessura variável, podendo atingir 30 m. É neste sistema que se encontram a grande maioria dos poços escavados (tipo Amazonas) da região, com profundidades entre 2 e 16 m.

A Formação Itaituba está configurada em camadas com mergulhos de baixo ângulo, com geometria homoclinal, condicionando uma sucessão rítmica de camadas arenosas e argilosas com presença de calcários (Figura 43), implicando assim na ocorrência de aquíferos livres e confinados, sendo que esses últimos se comportam como aquitardes ou aquicludes confinantes das camadas aquíferas subjacentes. Além disso, as águas presentes na Formação Itaituba podem apresentar caráter calcífero em função das ocorrências de rochas calcárias. A associação desses fatores sugere que a abertura de um poço para captação de água subterrânea nesta unidade requeira cuidados na locação do poço e na elaboração do projeto básico, especialmente na disposição do filtro e pré-filtro. Ainda assim, na região são registrados muito poços tubulares situados na Formação Itaituba, com níveis estáticos oscilando entre 6 e 18 m, em profundidades de podendo atingir 45 m.

A Formação Monte Alegre apresenta as características hidrogeológicas mais favoráveis para captação de água subterrânea: litologia predominantemente arenosa e confinamento por folhelhos e argilitos da Formação Itaituba. Dessa forma, essa unidade vem sendo muito explorada na região por poços tubulares com profundidades aproximadas entre 40 e 60 m (Figura 43) e nível estático oscilando de 9 a 18 m.

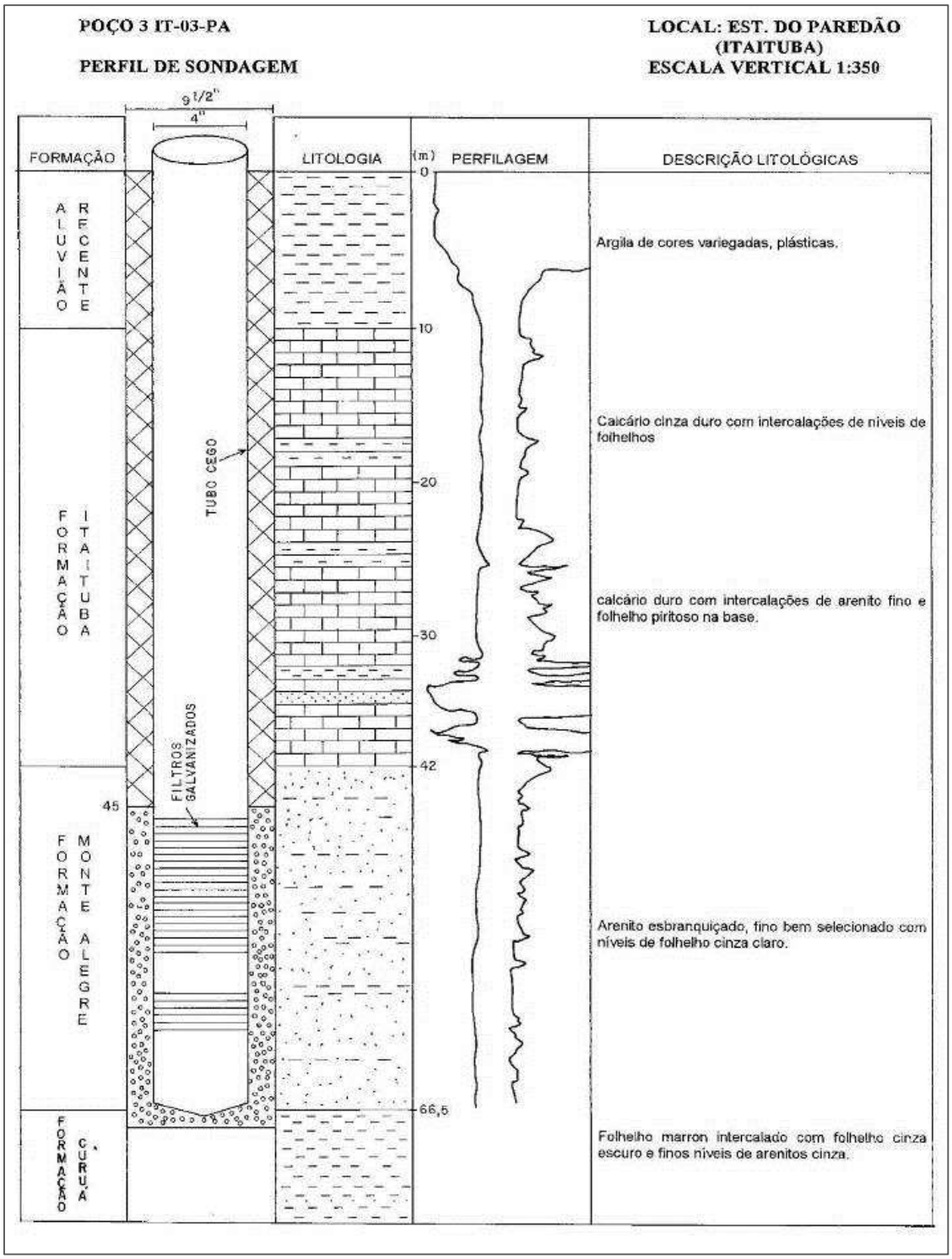


Figura 43 - Perfil de sondagem de um poço construído na região de Itaituba, com indicação da litologia e unidade geológica correspondente. Notar a disposição espacial dos filtros e pré-filtros na Formação Monte Alegre (entre 67 e 45 m), enquanto na Formação Itaituba foi construído apenas tubo cego, de forma que este poço objetivou captar água apenas da Formação Monte Alegre, de natureza confinante.

b) Fluxo de água subterrânea e zona de recarga dos aquiferos

O fluxo de água subterrânea da região do empreendimento é controlado por três fatores principais: o tipo de aquífero (livre, semiconfinado ou confinado), o mergulho das camadas e a topografia do terreno e da superfície freática.

Para os aquíferos semiconfinados e confinados, o fluxo das águas subterrâneas é determinado pelo mergulho das camadas confinantes. Na região do empreendimento, tanto as camadas confinantes, representadas pelas unidades Grupo Curuá e Formação Ererê, como as camadas reservatórios - Formação Maecuru e Grupo Trombetas - mergulham com baixo ângulo no sentido NNW, de forma que o fluxo da água subterrânea nestes aquíferos segue esse sentido (Figura 44).

A zona de recarga para os aquíferos confinados corresponde, portanto às áreas de exposição das unidades Formação Maecuru e Grupo Trombetas (Figura 44), que, de acordo com a base de dados da CPRM (2004), está distante mais de 10 km da área destinada à instalação do empreendimento (Figura 45).

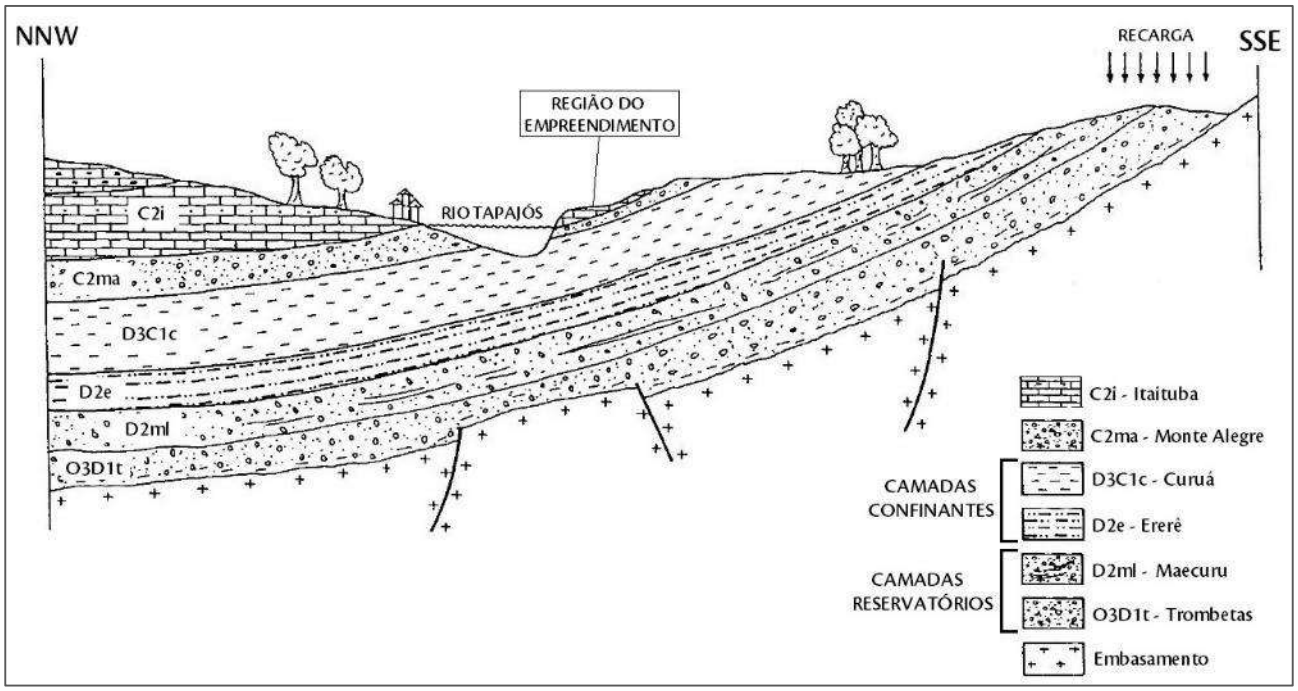


Figura 44 - Seção hidrogeológica representativa da região do empreendimento, com indicação da zona de recarga e sentido do fluxo de água subterrânea nos aquíferos confinados. Fonte: adaptado de PRIMAZ, 1996.

No caso dos aquíferos livres, o potencial hidráulico define a direção do fluxo de água subterrânea, de forma que a água flui dos pontos de mais elevado potencial para os pontos de potencial mais baixo. Ou seja, para a região do empreendimento, a água subterrânea nos aquíferos livres flui dos pontos cuja topografia da superfície freática é mais elevada para a direção do rio Tapajós, onde a topografia é a mais baixa, conjuntando no sentido NNW, conforme é ilustrado na Figura 45.

Portanto, em todos os casos (aquífero livre, semiconfinado ou confinado) o fluxo de água subterrânea na região do empreendimento tem direção predominante para NNW (Figura 45).

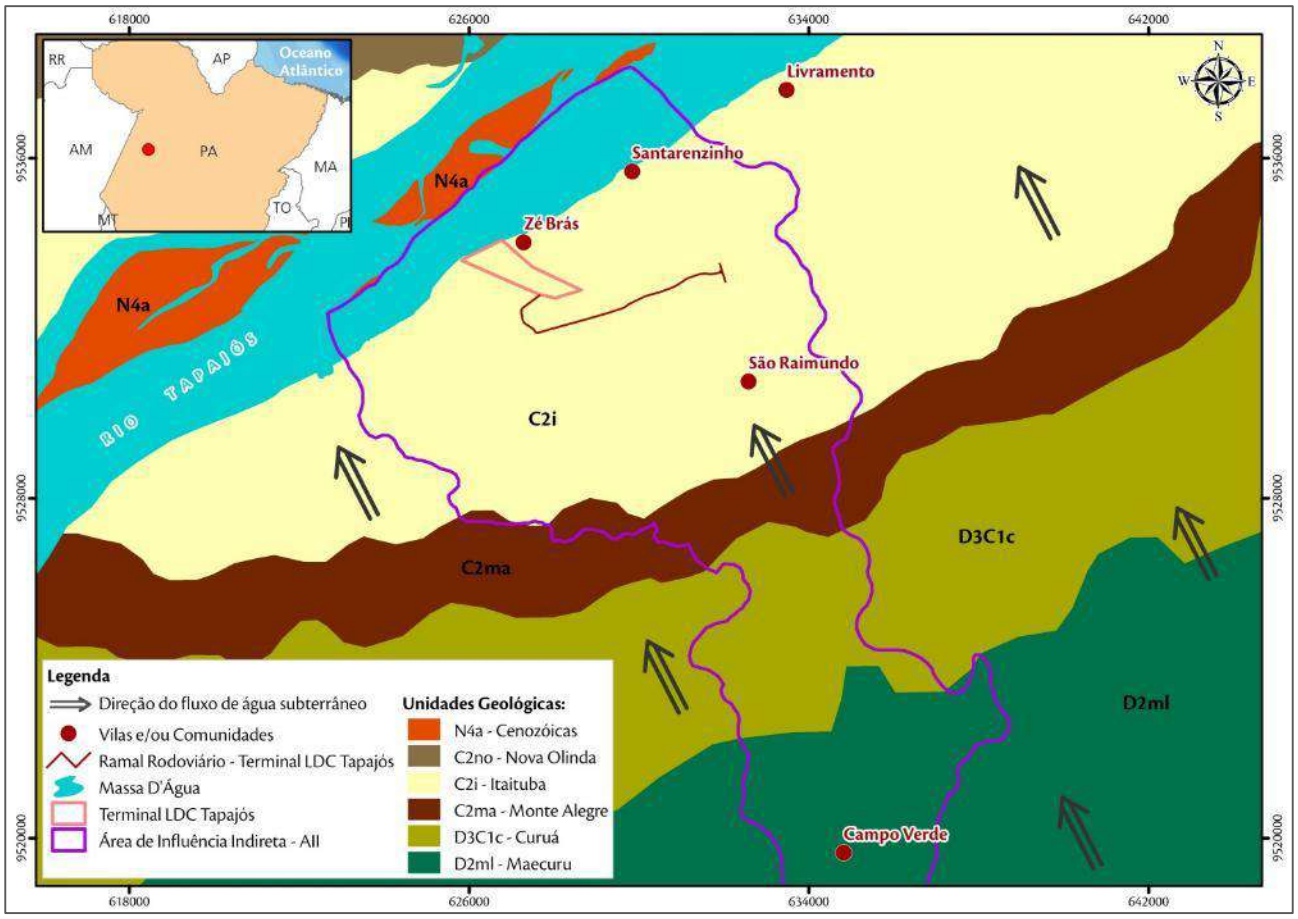


Figura 45. Indicação do fluxo preferencial de água subterrânea na região do empreendimento, no sentido NNW, tanto para os aquíferos livres como para os aquíferos semiconfinados e confinados.

5.1.4 Conclusões

Na região do empreendimento dois sistemas aquíferos apresentam características hidrogeológicas favoráveis à exploração de água subterrânea: um superior raso e um inferior profundo. Embora as características do sistema aquífero inferior demostrem-se mais favoráveis à exploração, as camadas deste aquífero se encontram em elevadas profundidades e, além disso, o sistema aquífero raso já garante o abastecimento dos poços construídos na região.

O sistema aquífero superior é composto por uma sequência de camadas intercaladas, de composição arenosa, argilosa e calcífera, com espessuras variáveis, que resulta em um sistema aquífero heterogêneo, anisotrópico verticalmente, caracterizado por níveis aquíferos individualizados em função da existência de camadas impermeáveis. Essas características configuram um sistema composto por aquíferos livres, semiconfinados e confinados.

Com isso, considerando que o Terminal LDC Tapajós terá sua área de instalação situada sobre o sistema aquífero superior raso, composto pelas unidades Formação Monte Alegre, Formação Itaituba e Depósitos Cenozóicos, este sistema apresenta-se favorável para exploração de suas águas subterrâneas pelo empreendimento.

A comunidade mais próxima da área do empreendimento, Zé Brás, está situada 300 m ao leste do limite da ADA, de forma que, considerando o fluxo da água subterrânea preferencial na direção NNW, a exploração de

água por poços tubulares pelo empreendimento não representa risco de causar impactos sobre esta comunidade. Para as demais comunidades (Santarenzinho, Livramento, São Raimundo e Campo Verde), ainda mais distantes da área do empreendimento, também não há risco deste impacto.

Por fim, vale ressaltar que para a fase de LI será construído pelo empreendedor um poço na área onde será instalado o terminal LDC Tapajós para monitoramento e caracterização do *background*, tanto dos parâmetros hidrodinâmicos como da qualidade das águas subterrâneas.

5.1.4.1 Níveis de ruídos

De acordo com a Resolução CONAMA n° 001/90, a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas deve obedecer às diretrizes propostas pela Norma NBR-10.151 – Avaliações do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Portanto, apresentam-se neste tópico as medições de ruído realizadas em trabalho de campo na área de influência da Terminal LDC Tapajós.

Considerando que durante a fase de instalação do empreendimento serão gerados ruídos sonoros, a medição dos níveis de ruído se fez necessária em áreas potenciais geradoras de ruído. A medição deve ser feita antes, durante e depois da instalação do empreendimento. Apresentamos neste relatório as medições realizadas na etapa prévia.

I. Fontes de ruídos

O objetivo do trabalho é monitorar o nível de ruído produzido por fontes provenientes das fases de instalação e operação do empreendimento, que venham a impactar as comunidades, de forma que os níveis estejam de acordo com a Norma NBR-10.151. Portanto as medições a serem apresentadas, referentes à etapa prévia, irão caracterizar o nível de ruídos atualmente existentes no ambiente, isto é na etapa anterior ao início das obras.

Durante a fase de instalação do empreendimento a poluição sonora será proveniente de: ações relacionadas à construção da estação de transbordo de cargas e de toda a estrutura a ela associada; aumento de pessoas na área resultante da presença dos funcionários das obras; e ainda o trafego de máquinas e veículos automotores, incluindo embarcações, na área das obras e nos acesso ao empreendimento.

Na fase de operação os ruídos serão provenientes de: transito de caminhões nas estradas de acesso ao terminal e também nas áreas internas da estação, descarregamento dos granéis agrícolas, operação das correias transportadoras, carregamento das barcaças, e transito de embarcações nas proximidades do Terminal LDC Tapajós.

II. Pontos de Medição dos Níveis de Ruídos

Considerando que as fontes geradoras de ruídos estarão concentradas na ADA e nos seus acessos, os pontos selecionados para medição visam caracterizar o nível de ruídos próximo às comunidades ou residências rurais presentes nestas áreas.

Portanto, foram realizadas medições em cinco pontos dispostos na área do empreendimento. Os quatro primeiro pontos (R-01, 02, 03 e 04) estão localizados próximos às residências rurais na ADA ou em suas

proximidades. Já o último ponto (R-05), corresponde à comunidade São Raimundo, a única presente na área de acesso ao empreendimento, situada na porção centro-norte da Área de Influência Direta e Indireta. A Figura 46 ilustra a localização dos seis pontos de medição de ruídos.

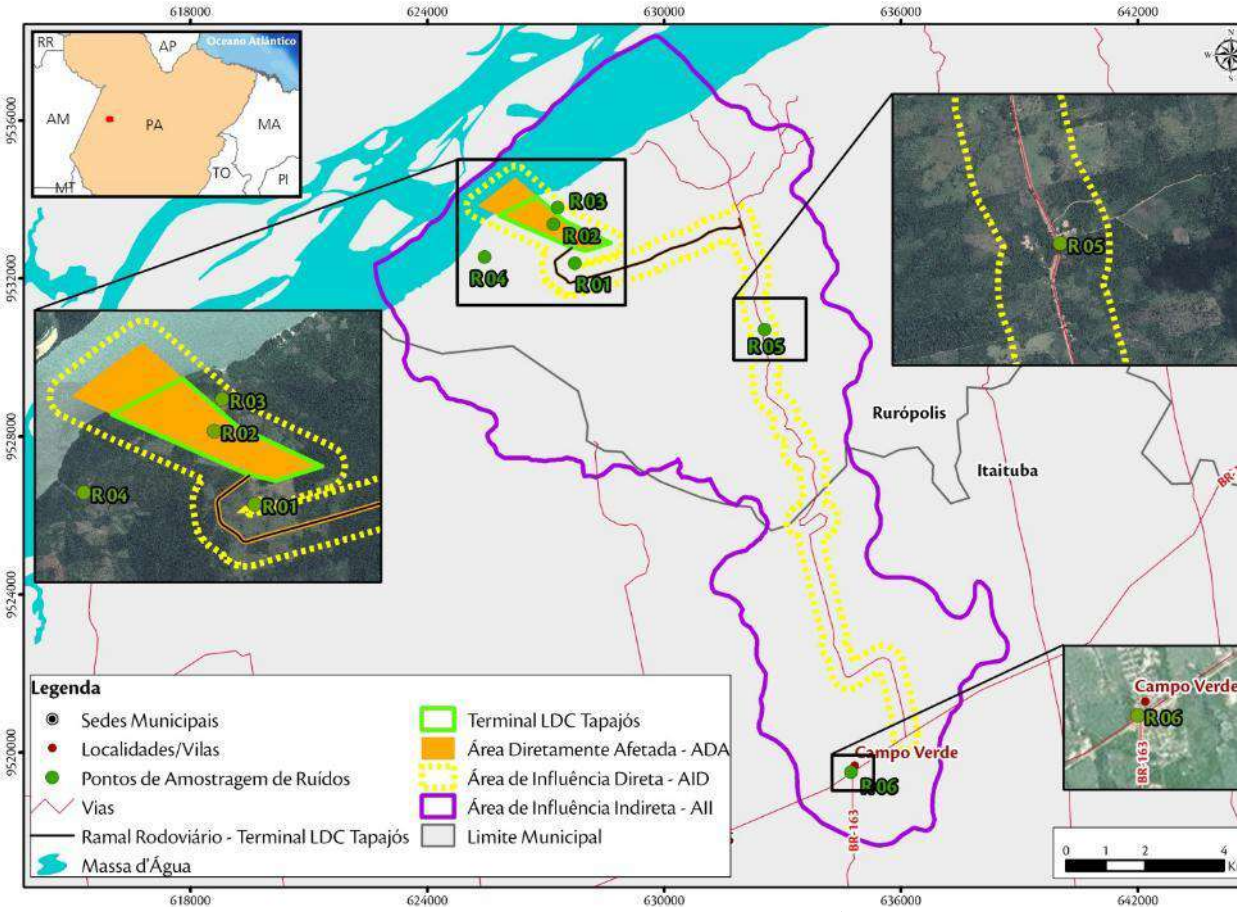


Figura 46. Pontos de amostragem e medição de ruídos.

A Tabela 48 apresenta a coordenada, a descrição da localização do ponto e o registro fotográfico para todos os pontos onde foram realizadas medições de ruídos.

Tabela 48. Descrição das áreas dos pontos de amostragem e medição de ruídos.

PONTOS DE MEDIÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)	REGISTRO FOTOGRÁFICO
R-01 Pastagem situada entre duas residências rurais, a cerca de 100 m de cada, e localizada a 360 m ao sudoeste da ADA.	21 M 627739/ 9532393	
R-02 Pastagem situada a menos de 100 m de residências rurais dentro da ADA.	21 M 627119/ 9533372	
R-03 Pastagem situada entre residências rurais, a cerca de 100 m de cada, localizada a 150 m ao nordeste da ADA e a pouco menos de 500 m das margens do Rio Tapajós.	21 M 627303/ 9533803	

PONTOS DE MEDIÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM)	REGISTRO FOTOGRÁFICO
R-04 Área com vegetação nativa situada a menos de 200 m de uma residência rural, localizada a cerca de 900 m da ADA, às margens de um braço do Rio Tapajós.	21 M 625450/ 9532549	
R-05 Comunidade de São Raimundo, localizada na beira da estrada que dará acesso ao empreendimento, situada na porção centro-norte da AII/AID.	21 M 632546/ 9530713	
R-06 Comunidade de Campo Verde, localizada próxima a entrada do acesso ao empreendimento.	21M 634741/9519504	

III. Metodologia

a) Equipamentos

Durante as medições realizadas em campo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Decibelímetro da marca ICEL, modelo DL 4200, com microfone capacitivo de 12,5 mm de diâmetro, precisão de 1,4 dB (sob as condições de referência de 94 dB e onda senoidal de 1 kHz). Para as medições o decibilímetro foi configurado em modo FAST, com curva de compensação A, em escala de 30 a 130 dB(A).
- Tripé modelo TR-551AN da marca World View.
- GPS modelo eTrex Legend HCx da marca Garmin.

Procedimentos de Medição

Os procedimentos empregados para a medição dos níveis de ruído tiveram como base a NBR 10.151/2000, e também a L11032/1992 da CETESB, onde são estabelecidas as seguintes premissas:

- Todos os valores medidos do nível de pressão sonora devem ser aproximados ao valor inteiro mais próximo.
- Não foram efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza, como trovões e chuvas fortes.
- O efeito de vento sobre o microfone foi evitado com uso de protetor.
- As medições foram efetuadas em pontos afastados a 1,2 m do piso, e, pelo menos, 2 metros do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros e paredes.
- As medições foram realizadas em cada ponto nos períodos noturno e diurno (o período noturno não deve começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte).
- Cada medição foi realizada em um período de no mínimo dez minutos, de forma que a cada intervalo de 20 segundos foi feito a leitura do nível de ruído, totalizando no mínimo 30 leituras.

IV. Resultados

Na elaboração dos resultados, os parâmetros de avaliação são tratados, utilizando como referência:

- Nível Estatístico (L10): é o nível de som ultrapassado por 10% dos valores medidos;
- Nível Estatístico (L90): é o nível de som ultrapassado por 90% dos valores medidos;
- Nível Contínuo Equivalente (Leq): representa o nível médio contínuo de energia sonora, equivalente ao sinal variável medido.

Os valores obtidos para os (05) cinco pontos de medição do nível de ruído são apresentados na Tabela 49 para o período diurno, e na

Tabela 50 para o período noturno.

Tabela 49. Resultados das medições dos níveis de ruído no período diurno.

Ponto	Medidas em dB (A)		
	Leq	L10	L90
R-01	33	38	27
R-02	33	37	27
R-03	39	44	33
R-04	42	45	38
R-05	48	54	34
R-06	53	58	46

Tabela 50. Resultados das medições dos níveis de ruído no período noturno.

Ponto	Medidas em dB (A)		
	Leq	L10	L90
R-01	49	54	42
R-02	41	44	38
R-03	51	53	49
R-04	40	44	36
R-05	48	54	34
R-06	56	61	48

Durante as medições, em campo, todas as interferências sonoras (intermitente e de fundo) foram anotadas e são apresentadas na Tabela 51.

Tabela 51. Interferências sonoras ocorrentes durante as medições.

Ponto	Data	Período	Interferências durante as medições	Resultados das medições de ruídos		
				Início	Fim	LEQ DBA
R-01	23/03/2015	Diurno	Ruído de fundo proveniente da ação do vento, pássaros. Ruído intermitente provindos de insetos, transeuntes (Mateiro). Monitoramento realizado a cerca de 200m de uma residência, porém, não foram evidenciadas interferências provindas da mesma.	11:30	11:40	33
	23/03/2015	Noturno	Ruído de fundo proveniente da ação do vento, anfíbios, insetos, mugido de boi. Ruído intermitente proveniente de pássaros, motor, avião.	22:08	22:18	49
R–02	23/03/2015	Diurno	Ruído de fundo proveniente da ação do vento, cigarras/insetos, rugido de guariba (Alouatta Caraya). Ruído intermitente proveniente de barco, lancha e ruído provindos das atividades de sondagem a 200m do ponto de amostragem.	12:31	12:41	33
	23/03/2015	Noturno	Ruído de fundo proveniente da ação do vento, anfíbios, insetos, lancha de grande porte. Ruído intermitente proveniente de pássaros e mugido e boi.	22:26	22:36	41
R–03	23/03/2015	Diurno	Ruído de fundo proveniente de pássaros, pastagem de bovinos, lancha de grande porte, transeuntes devido barco atracado na margem a cerca de 200m do ponto de amostragem. Ruído intermitente proveniente da ação do vento, galinhas ciscando, insetos, provindo de batidas no trado	13:05	13:15	39

Ponto	Data	Período	Interferências durante as medições	Resultados das medições de ruídos		
				Início	Fim	LEQ DBA
			para retirada do sedimento e de barco atracado a cerca de 200m do ponto amostrado.			
R–03 (cont.)	23/03/2015	Noturno	Ruído de fundo proveniente de anfíbios, insetos e motor gerador em duas residências acerca de 200m respectivamente. Ruído intermitente proveniente da ação do vento, morcegos e transeuntes (Da mesma residência dos geradores).	22:48	22:58	51
R-04	23/03/2015	Diurno	Ruído de fundo proveniente ação do vento nas folhas das arvores, pássaros, barco de grande porte. Ruído intermitente proveniente de transeuntes.	15:23	15:33	42
	23/03/2015	Noturno	Ruído de fundo proveniente da ação do vento nas folhas das arvores, pássaros, anfíbios, insetos. Ruído intermitente proveniente de transeuntes.	23:22	23:32	40
R-05	25/03/2015	Diurno	Ruído de fundo proveniente de pássaros e provindos das atividades de Educação Física na Escola local. Ruído intermitente proveniente da ação do vento, cachorro, moto e apito.	17:02	17:12	48
	25/03/2015	Noturno	Ruído de fundo proveniente de pássaros, anfíbios, insetos e transeuntes banhando-se em igarapé a cerca de 150m do ponto de amostragem. Ruído intermitente proveniente da ação do vento, cachorro e moto.	23:55	00:05	48
R-06	27/10/2015	Diurno	Ruído de fundo proveniente da movimentação de pessoas e carros	17:35	17:45	53
	28/10/2015	Noturno	Ruído de fundo proveniente da movimentação de pessoas e carros	22:15	22:25	56

V. Análise dos dados

A Norma NBR-10.151 determina o nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em diferentes tipos de áreas, como é apresentado na Tabela 52. A tabela ainda mostra qual o tipo de área de cada ponto de ruído. Dos cinco pontos de medição do nível de ruído, quatro estão situados em áreas de sítios e fazendas, e um em área mista, predominantemente residencial na comunidade de São Raimundo. Os pontos também podem ser observados no mapa 4546-EIA-22-PONTOS DE AMOSTRAGEM DE RUÍDOS (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

Tabela 52. Nível de critério de avaliação NCA diurno e noturno para ambientes externos, e os Pontos de Ruídos correspondentes.

Tipos de áreas	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)	Pontos
Áreas de sítios e fazendas	40	35	R-01, R-02, R-03 e R-04
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45	
Área mista, predominantemente residencial	55	50	R-05
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	65	R-06
Área mista, com vocação recreacional	65	55	-
Área predominantemente industrial	70	60	-

Os gráficos abaixo (Gráfico 35 e Gráfico 36) apresentam os resultados do Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, nos períodos diurno e noturno, comparados ao nível permitido estabelecido pela Norma NBR-10.151 (NCA representado pela linha vermelha no gráfico).

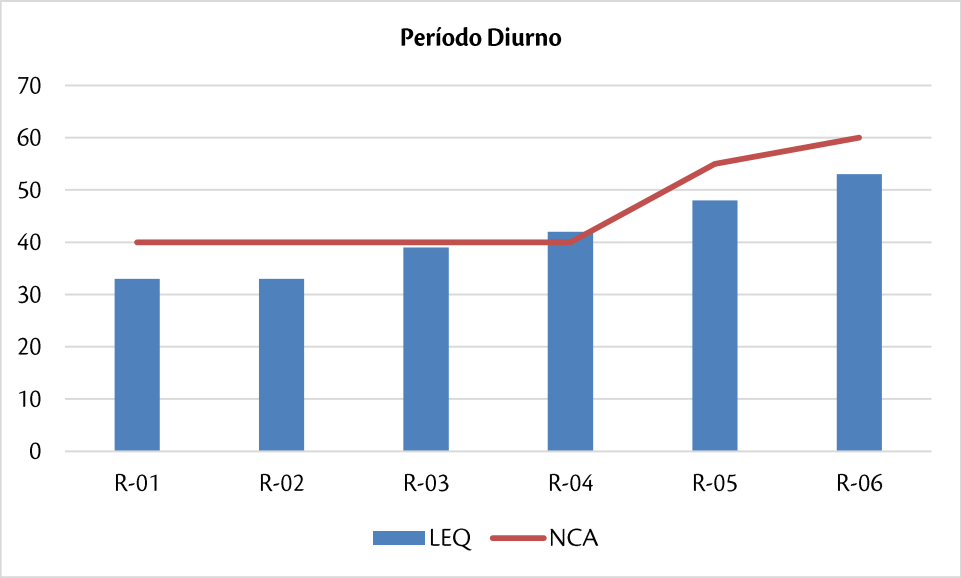


Gráfico 35. - Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, no período diurno, comparados ao nível permitido (NCA) estabelecido pela Norma NBR-10.151. A linha vermelha representa o NCA para cada ponto.

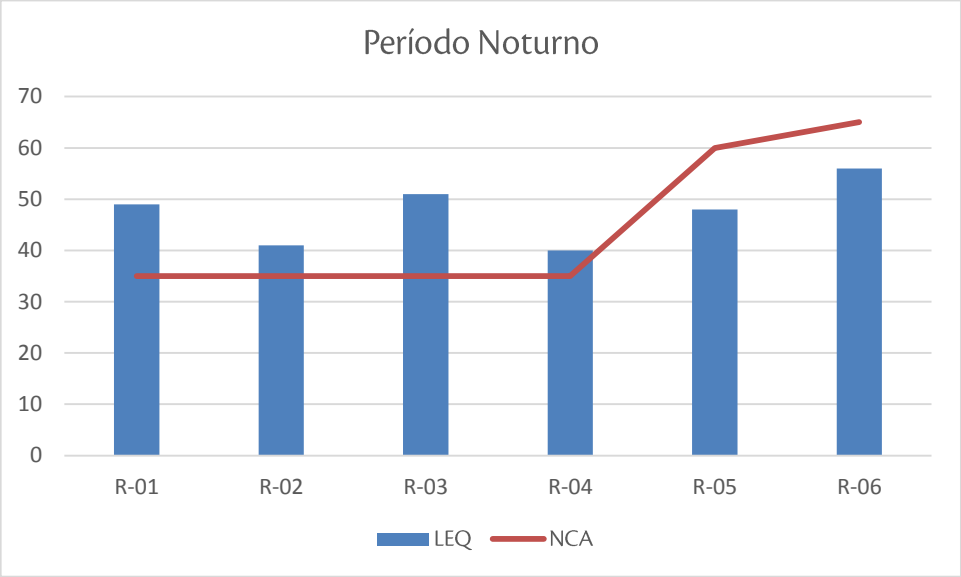


Gráfico 36. Nível Contínuo Equivalente (Leq) de cada ponto de ruído, no período noturno, comparados ao nível permitido (NCA) estabelecido pela Norma NBR-10.151. A linha vermelha representa o NCA para cada ponto.

No período diurno, dentre os cinco pontos, um (R-04) está acima do limite de referência estabelecido pela Norma NBR-10.151, e os outros cinco (R-01, R-02, R-03, R-05 e R-06) estão abaixo do limite, sendo que o ponto R-03 está muito próximo do limite, como é ilustrado no Gráfico 35.

No período noturno, quatro (R-01, R-02, R-03 e R-04) dentre os seis pontos estão com valores acima do NCA, com exceção apenas dos pontos R-05 e R-06, como pode ser visto no Gráfico 36.

Os níveis mais elevados, 49,51 e 53 dB(A), foram atingidos durante a noite no pontos R-01, R-03 e R-06 respectivamente. Para estes pontos os elevados níveis medidos podem ser explicados pela proximidade dos pontos com uma residência com um gerador de energia em funcionamento no momento da realização da medição, além da presença de gado na área, responsável pela geração de ruídos no momento (movimentação, mugidos). Os pontos R-02, R-03 e R-04, estão relativamente próximos às margens do rio Tapajós, estando, portanto vulneráveis aos ruídos provenientes das embarcações. O ponto R-05 e R-06, localizado na comunidade

de São Raimundo está localizado numa área próxima a uma estrada não pavimentada estando, portanto vulnerável aos ruídos provenientes de transeuntes e/ou veículos, além dos moradores da comunidade.

As medições noturnas foram mais altas que as diurnas, fugindo do padrão esperado, e com diferença entre as medições no mesmo ponto de no máximo de 11 dB(A), para o ponto R-03. Vale ressaltar que este comportamento observado nos resultados foram pontuais, de maneira que os eventos ocorridos durante a medição dos ruídos no local foram determinantes para este resultado (movimentação de animais, embarcações), não sendo possível então considerar este comportamento como contínuo. No caso do ponto R-05 e R-06, por estar situado em uma comunidade, a principal fonte de ruídos durante o dia (crianças) também esteve presente durante a noite, e por isso resultou um mesmo valor.

VI. Considerações finais

O presente relatório apresenta as medições do nível de ruídos nas proximidades do Terminal LDC Tapajós, realizados na fase prévia à instalação do empreendimento, com o objetivo de determinar os valores de background que servirão como referência para a avaliação dos impactos ambientais. Os valores apresentados indicam que no momento o nível de ruídos nessas áreas já é elevado comparado aos limites estabelecidos pela norma NBR-10.151.

5.1.4.2 Qualidade do Ar

O presente item busca caracterizar a qualidade do ar fornecendo dados que possam orientar futuros monitoramentos das condições atmosféricas nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, considerando a presença, a distribuição espacial e os efeitos dos poluentes atmosféricos.

Um poluente atmosférico pode ser definido como qualquer substância que esteja no ar em concentrações altas o suficiente para produzir efeitos mensuráveis e danosos em seres humanos, animais, plantas ou materiais. O poluente pode ser tanto de origem antropogênica como proveniente de emissões naturais, como decomposição microbiana e de erupções vulcânicas, entre outras fontes (GONÇALVES, 1997).

O poluente atmosférico, em qualquer forma de matéria ou energia, cuja intensidade, quantidade, concentração, período de exposição ou qualquer outra característica que estiver em desacordo com os níveis estabelecidos pode tornar o ar:

- Impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- Inconveniente ao bem-estar público;
- Danoso aos materiais, à fauna e à flora;
- Prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Segundo LYONS (1990) e SEINFELD (1986), as substâncias usualmente consideradas poluentes do ar podem ser classificadas como:

- Material Particulado/Partículas em Suspensão: mistura de compostos em estado sólido ou líquido;

- Compostos de enxofre: óxidos (SO2, SO3), gás sulfídrico (H2S), sulfatos (SO4 -2);
- Monóxidos de carbono;
- Compostos de nitrogênio (NO, NO2), amônia (NH3), ácido nítrico (HNO3);
- Compostos halogenados: ácido clorídrico (HCl), ácido fluorídrico (HF), cloretos, fluoretos;
- Compostos orgânicos: hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos.

A seguir é realizada uma breve descrição dos poluentes mais importantes relacionados às fontes móveis.

I. Material Particulado

As partículas presentes na atmosfera são provenientes de fontes naturais, como vulcões, aerossóis marinhos e ação do vento sobre o solo, e de outras de caráter antropogênico, como a queima de combustíveis fósseis, os processos industriais e o tráfego rodoviário e aquaviário.

Nos últimos anos, foi dedicada especial atenção aos efeitos das partículas presentes na atmosfera. As medições tradicionais de Partículas Totais em Suspensão (PTS) têm sido substituídas pela medição da fração PM10 (partículas com um diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm), por serem essas as partículas que representam um maior risco para a saúde (ELSOM, 1989; SEINFELD, 1986).

O material particulado ou aerossol atmosférico é constituído pelas partículas sólidas e líquidas em suspensão na atmosfera. As partículas inaláveis (PM10) são definidas como partículas com diâmetro aerodinâmico menor que 10 µm e são divididas em partículas grossas inaláveis, com diâmetro aerodinâmico entre 2 e 10 µm, e partículas finas, com diâmetro aerodinâmico menor que 2 µm (SEINFELD, 1986).

Estudos recentes têm demonstrado a existência de correlações entre as variações dos níveis diários de PM10 produzidas por diversas fontes e os efeitos nocivos à saúde humana. Em muitas cidades, as PM10 são consideradas como um dos poluentes que mais causam preocupação, estando a sua ação relacionada com todos os tipos de problemas de saúde, desde a irritação nasal e a tosse até a bronquite e a asma, podendo até mesmo levar à morte (CERQUEIRA, 2000).

A capacidade do material particulado de aumentar os efeitos fisiológicos dos gases presentes no ar é um dos aspectos mais importantes a serem considerados. Os efeitos de uma mistura de material particulado e dióxido de enxofre, por exemplo, são mais acentuados do que os provocados pela presença individualizada de cada um deles. Além disso, pequenas partículas podem absorver o dióxido de enxofre do ar e, com a água (umidade do ar), formar partículas contendo ácido, o que irrita o sistema respiratório e pode danificar as células que o protegem.

a) Dióxido de Enxofre

O enxofre liberado na queima de combustíveis combina-se com o oxigênio do ar e dá origem ao dióxido de enxofre (SO2), que, após oxidação, pode ser transformado em trióxido de enxofre. Na presença da umidade do ar, esse composto dá origem ao ácido sulfúrico e seus respectivos sais, contribuindo desse modo para a

formação de chuvas ácidas, responsáveis pela acidificação das águas e dos solos. O SO2 é um gás incolor, muito solúvel na água, que pode ocorrer naturalmente na atmosfera, principalmente devido às atividades vulcânicas.

O SO2 de origem antropogênica é um poluente primário. Resulta essencialmente da queima de combustíveis fósseis, principalmente no setor da produção de energia, e de diversos processos industriais, podendo também ser emitido em pequenas quantidades, como, por exemplo, em veículos a diesel.

O gás é irritante para as mucosas dos olhos e para as vias respiratórias, podendo ter, em concentrações elevadas, efeitos agudos e crônicos na saúde humana, especialmente no aparelho respiratório. O dióxido de enxofre pode igualmente agravar os problemas cardiovasculares devido ao seu impacto na função respiratória. A presença simultânea na atmosfera de dióxido de enxofre e partículas pode evidenciar ou agravar os efeitos de doenças respiratórias crônicas ou aumentar o risco de doenças respiratórias agudas (SEINFIELD, 1998).

Concentrações elevadas de SO_2 podem provocar alterações nos processos metabólicos das plantas, entre os quais se destaca a redução da taxa de crescimento e da taxa fotossintética, especialmente quando combinadas com determinadas condições adversas, como as baixas temperaturas. Entre outros efeitos mais facilmente observáveis destaca-se o aparecimento de necroses, bem como o aumento da sensibilidade ao gelo e aos parasitas. A sensibilidade dos diferentes tipos de organismos é muito variável, sendo os líquens os mais suscetíveis.

b) Monóxido de Carbono

Os efeitos da exposição dos seres humanos ao monóxido de carbono são associados à capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue. O monóxido de carbono compete com o oxigênio na combinação com a hemoglobina, uma vez que a afinidade da hemoglobina com o monóxido de carbono é cerca de 210 vezes maior do que com o oxigênio. Quando uma molécula de hemoglobina recebe uma molécula de monóxido de carbono forma-se a carboxihemoglobina, que diminui a capacidade do sangue de transportar oxigênio aos tecidos do corpo.

O efeito da intoxicação por CO é semelhante ao da anemia ou hipoxia. A maior parte das exposições a baixas concentrações de CO produz efeitos sobre o sistema nervoso central. Uma possível explicação para isso é a redução do suprimento de oxigênio para o cérebro.

Acima de 1.000 ppm o CO é altamente tóxico, podendo ser responsável por ataques cardíacos e elevada taxa de mortalidade. O CO é abundante especialmente em áreas metropolitanas. Em condições de exposição aguda, pode causar a morte.

A principal razão para o controle das emissões de CO está na proteção da saúde e do desenvolvimento de crianças em período de gestação, de recém-nascidos, de idosos e de enfermos.

c) Dióxido de Carbono

O dióxido de carbono é resultante de todos os processos de combustão.

Apesar de não apresentar toxicidade aos seres humanos, é o principal responsável pelo efeito estufa. O dióxido de carbono quando presente em grandes quantidades na atmosfera forma um filtro, retendo calor e provocando assim um aumento da temperatura, contribuindo para alterações climáticas.·.

d) Óxidos de Nitrogênio

Os óxidos de nitrogênio são provenientes da combustão de combustíveis de veículos e processos industriais diversos.

Os efeitos tóxicos dos óxidos de nitrogênio nos seres humanos estão relacionados a absorção pelo nosso organismo formando ácidos, e dessa forma provocando irritação dos olhos e das mucosas das vias respiratórias.

Os óxidos de nitrogênio são participantes ativos da formação do smog fotoquímico, que se caracteriza pela formação de uma névoa seca quando em contato com intensa radiação solar, reduzindo a fotossíntese das plantas.

e) Qualidade do Ar Regional

A qualidade do ar da área afetada pelo empreendimento poderá ser influenciada pela emissão de poluentes de fontes fixas e móveis, dentre elas destacam-se:

- Emissão de poluentes gasosos pelos caminhões e veículos;
- Emissão de poluentes gasosos pelos rebocadores de barcaças;
- Emissão e dispersão de poluentes gasosos por advecção proveniente das indústrias presentes no entorno do empreendimento;
- Emissão fugitiva de partículas em suspensão geradas pelo tráfego nas vias de acesso não pavimentadas;
- Emissão fugitiva de partículas em suspensão geradas pela construção de outras estações de transbordo no entorno do empreendimento.

O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE monitora o transporte atmosférico de emissões antropogênicas e queimadas no continente sulamericano.

Ele utiliza um sistema de monitoramento operacional em tempo real, e para isso usa o modelo de transporte 3D on-line CATT-BRAMS (Coupled Aerosol and Tracer Transport model to the Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System) acoplado com um modelo de emissões.

As emissões de monóxido de carbono associadas aos processos antropogênicos (indústria, geração de eletricidade, transporte etc.) são fornecidas pelas bases de dados EDGAR/RETRO com uma correção da CETESB para a Região Metropolitana de São Paulo (CETESB/2002).

Sendo assim, utilizamos este modelo do CPTEC para obtenção de dados regionais de qualidade do ar de Rurópolis/PA não havendo medições in situ para este tema.

Utilizamos o período de 01/11/15 a 08/11/15, para obtenção dos índices de qualidade do ar para os seguintes poluentes:

- Monóxido de Carbono (CO);
- Compostos Orgânicos Voláteis (COVDM);
- Material Particulado.

Todos os valores analisados foram obtidos às 9h, devido à grande movimentação de pessoas nesse horário e funcionamento do futuro porto, e foi considerada uma altitude de 40m, conforme média da área de localização do empreendimento.

Conforme observado nas Figura 47 até Figura 54, cuja área selecionada corresponde ao município de Rurópolis e Itaituba, local onde está inserido o empreendimento, a qualidade do ar ficou entre 100 e 400, considerada como "Moderada-Boa" para o poluente monóxido de carbono durante o período analisado.

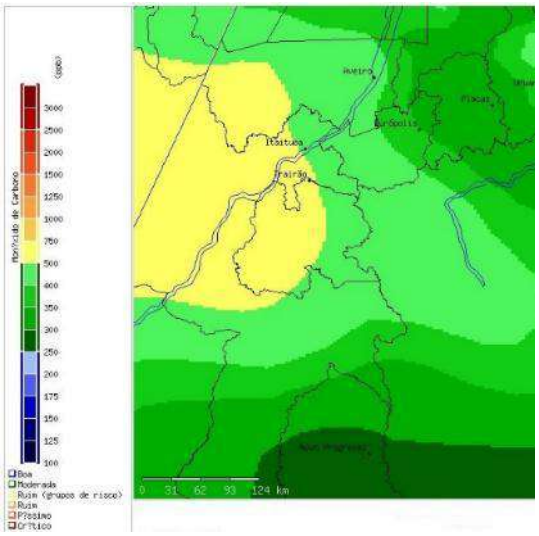


Figura 47. Emissão de CO no dia 01/11/15.

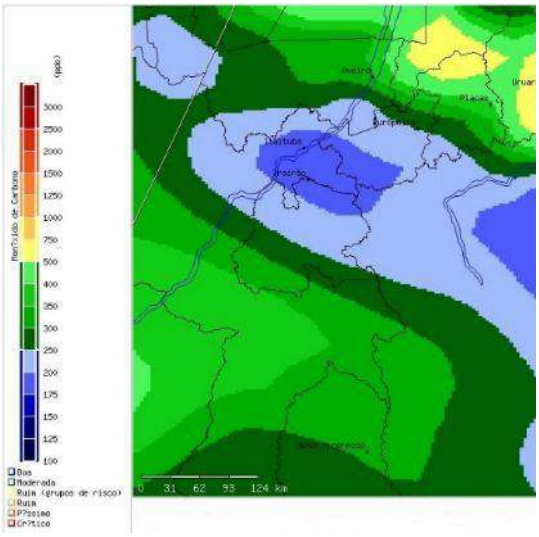


Figura 48. Emissão de CO no dia02/11/15.

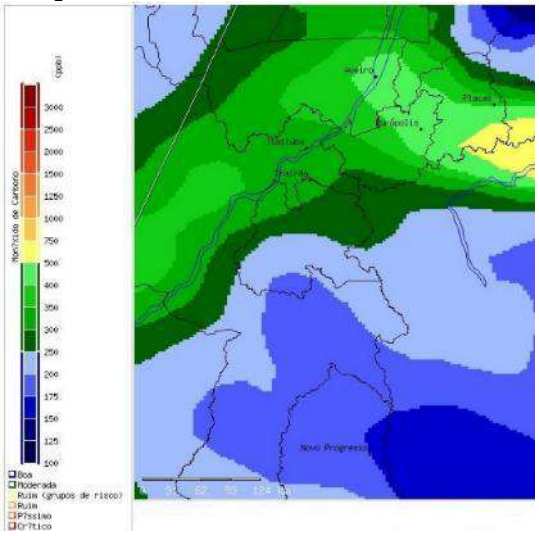


Figura 49. Emissão de CO no dia 03/11/15.

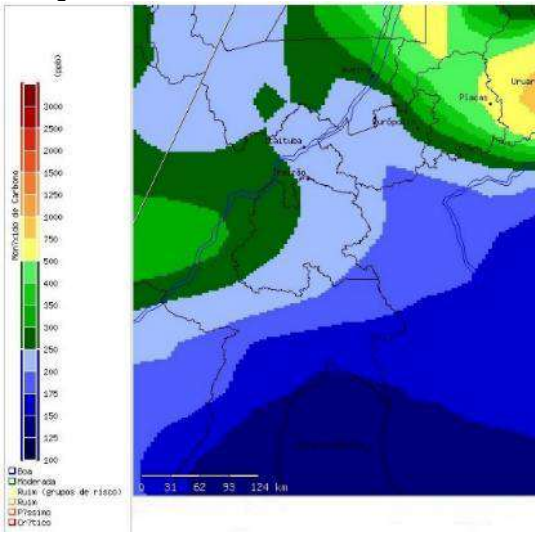


Figura 50. Emissão de CO no dia 04/11/15.

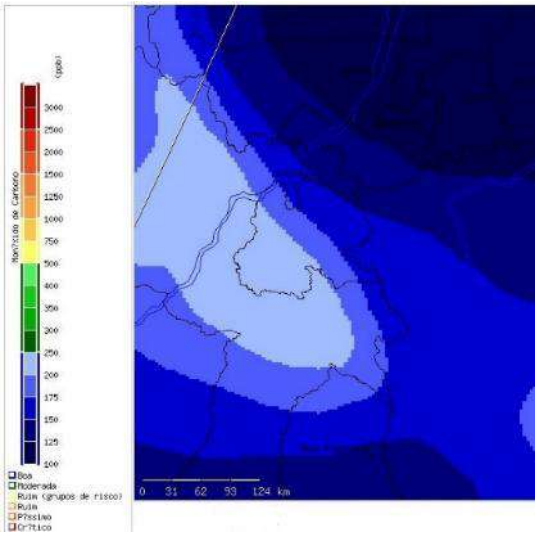


Figura 51. Emissão de CO no dia 05/11/15.

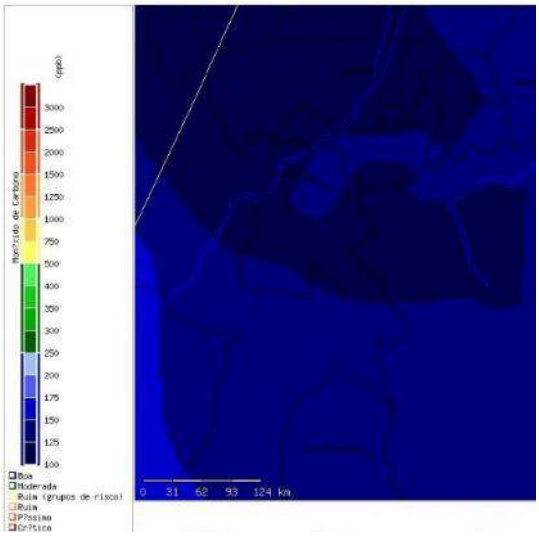


Figura 52. Emissão de CO no dia 06/11/15.

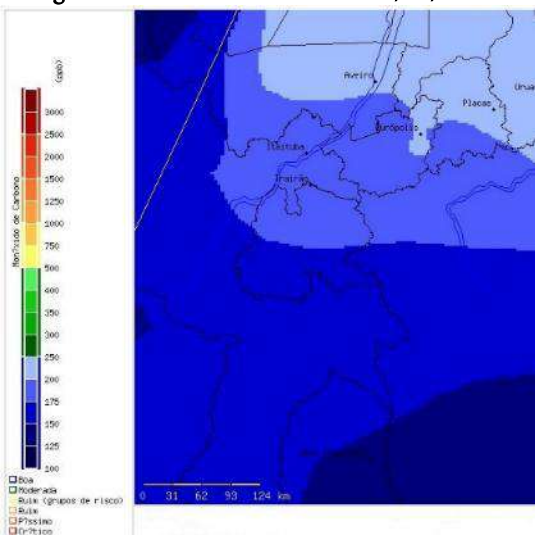


Figura 53. Emissão de CO no dia 07/11/15.

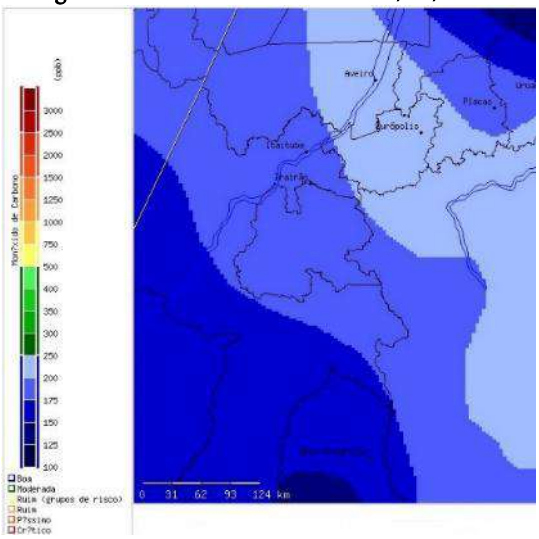


Figura 54. Emissão de CO no dia 08/11/15.

Durante o período monitorado pelo CPTEC/INPE observou-se que os valores do poluente compostos orgânicos voláteis, variaram entre 10 e 60 ppb (Figura 55 a Figura 62).

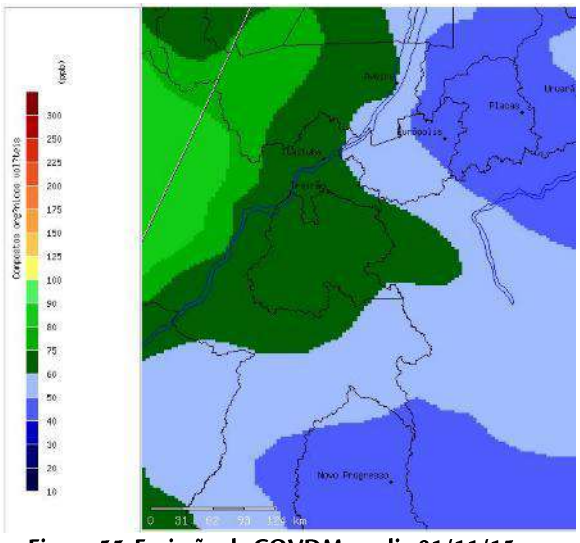


Figura 55. Emissão de COVDM no dia 01/11/15.

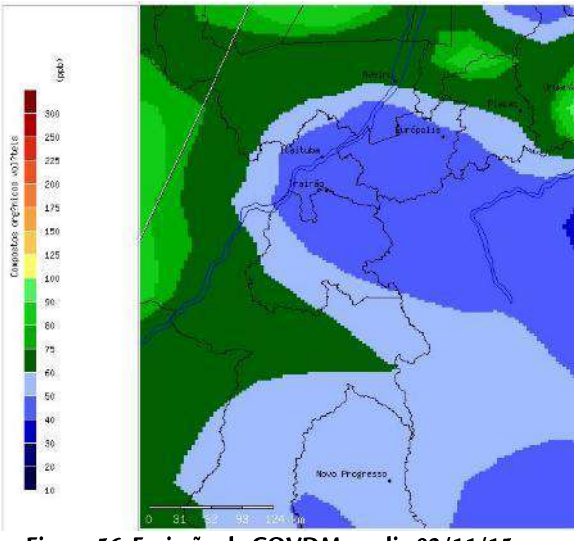


Figura 56. Emissão de COVDM no dia 02/11/15.

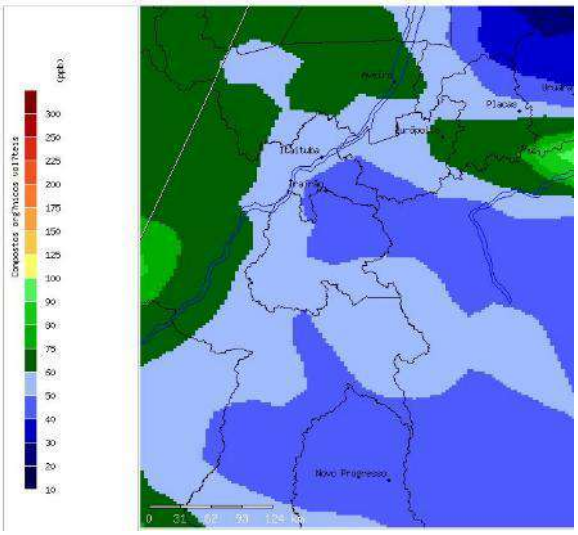


Figura 57. Emissão de COVDM no dia 03/11/15.

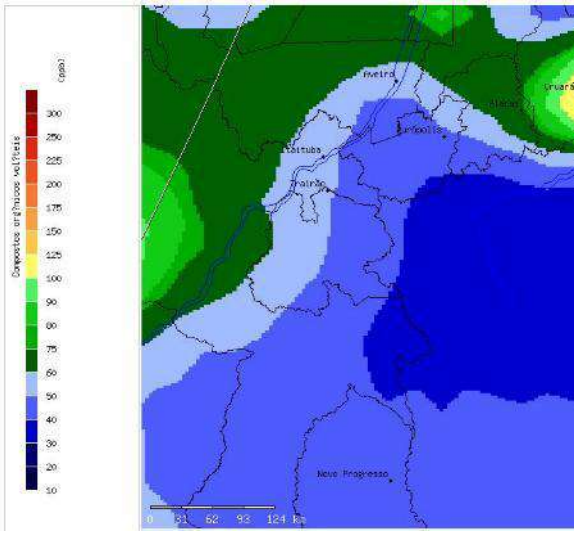


Figura 58. Emissão de COVDM no dia 04/11/15.

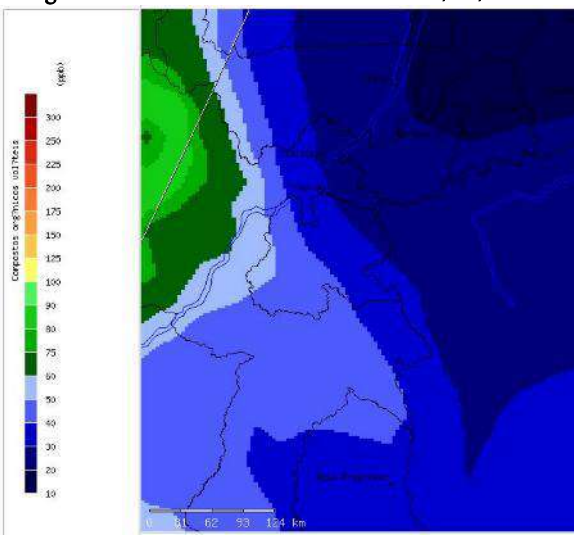


Figura 59. Emissão de COVDM no dia 05/11/15.

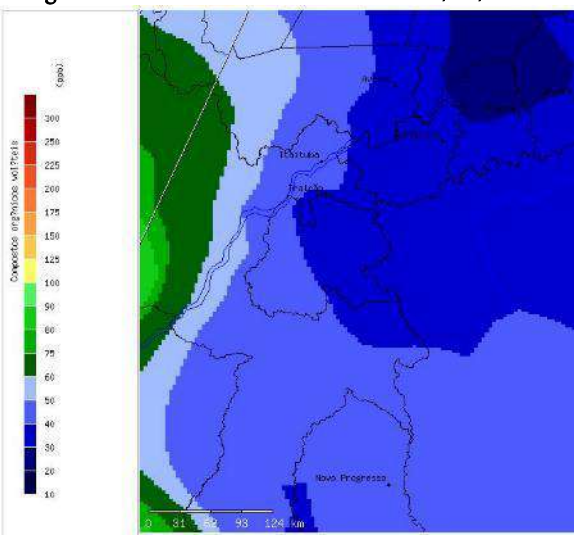


Figura 60. Emissão de COVDM no dia 06/11/15.

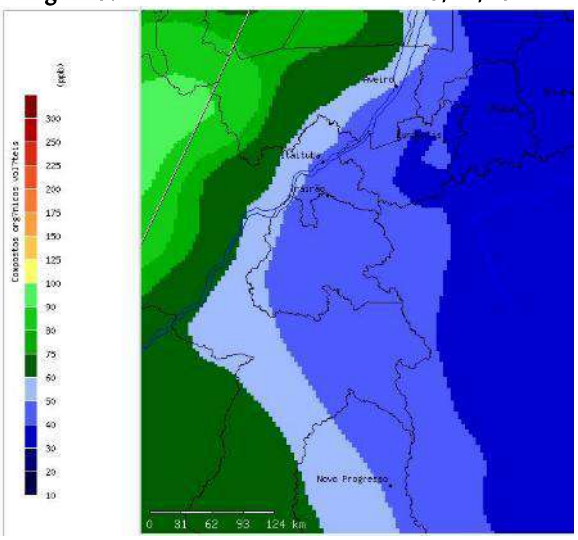


Figura 61. Emissão de COVDM no dia 07/11/15.

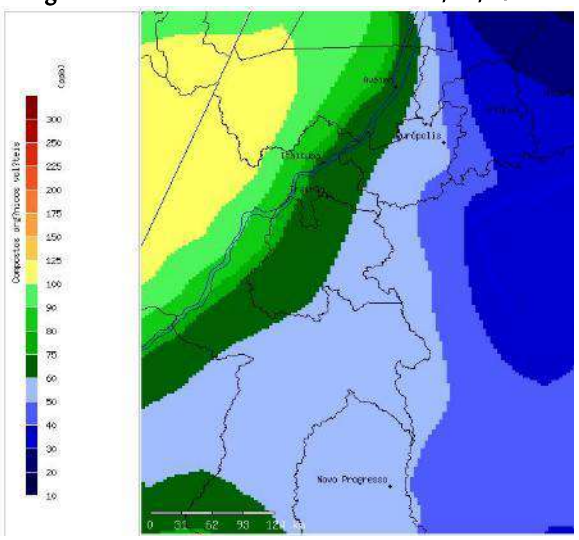


Figura 62. Emissão de COVDM no dia 08/11/15.

Segundo o modelo do CPTEC/INPE, a emissão do poluente material particulado durante o período analisado variou entre 10 e 40 µg/m³ classificando assim a qualidade do ar como "Boa" para a área de influência do empreendimento (Figura 63 a Figura 70).

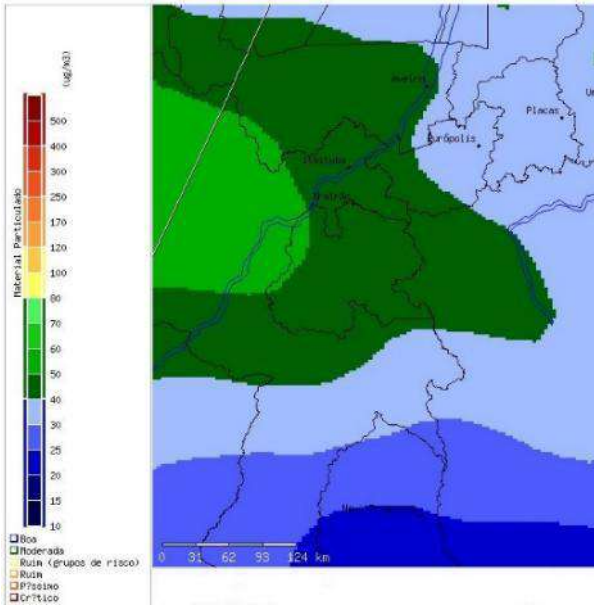


Figura 63. Emissão de Material Particulado no dia 01/11/15.

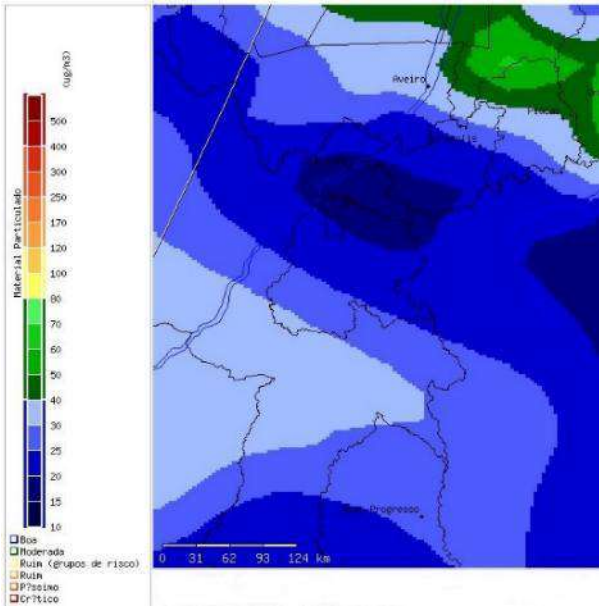


Figura 64. Emissão de Material Particulado no dia 02/11/15.

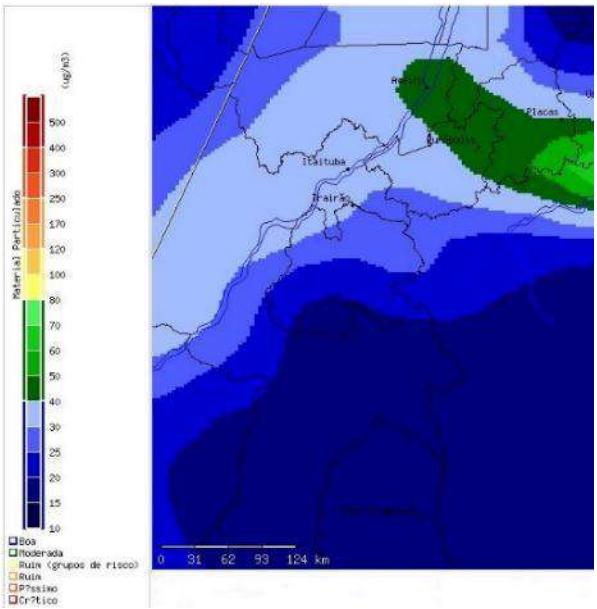


Figura 65. Emissão de Material Particulado no dia 03/11/15.

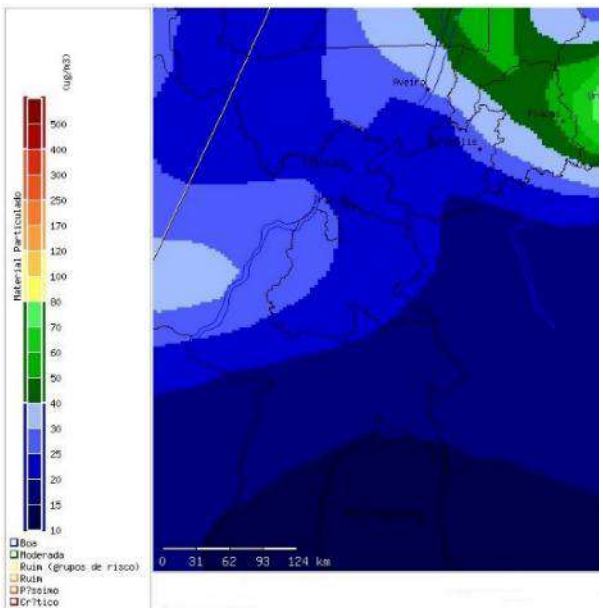


Figura 66. Emissão de Material Particulado no dia 04/11/15.

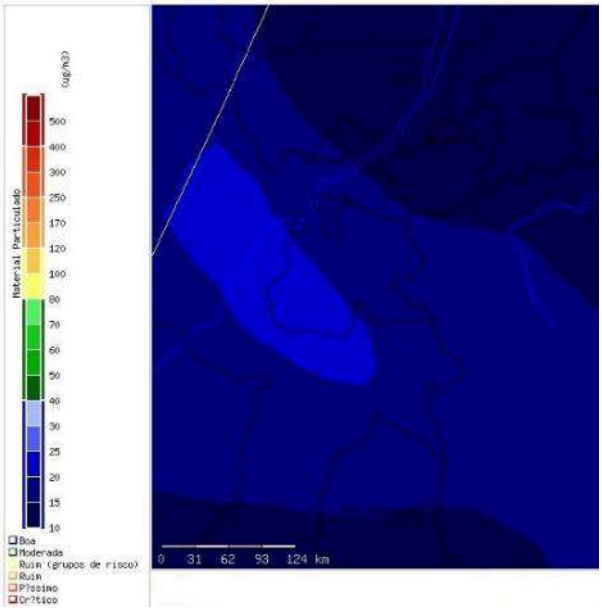


Figura 67. Emissão de Material Particulado no dia 05/11/15.

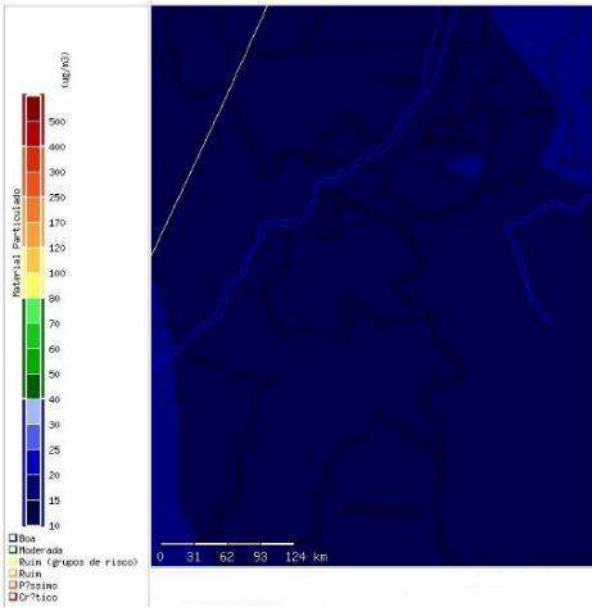


Figura 68. Emissão de Material Particulado no dia 06/11/15.

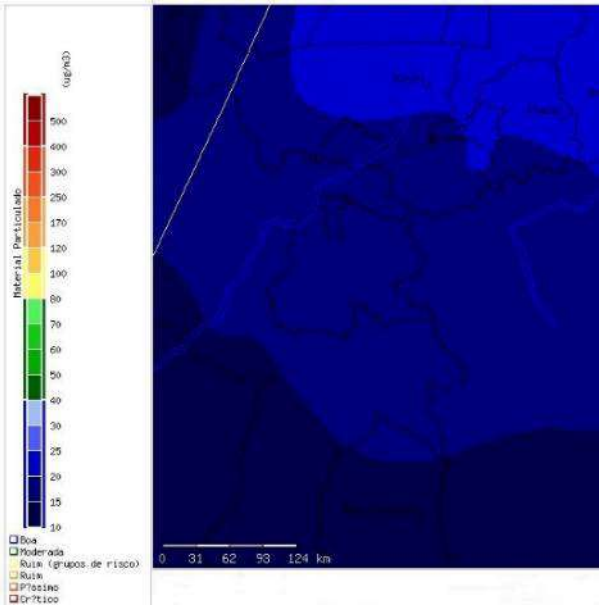


Figura 69. Emissão de Material Particulado no dia 07/11/15.

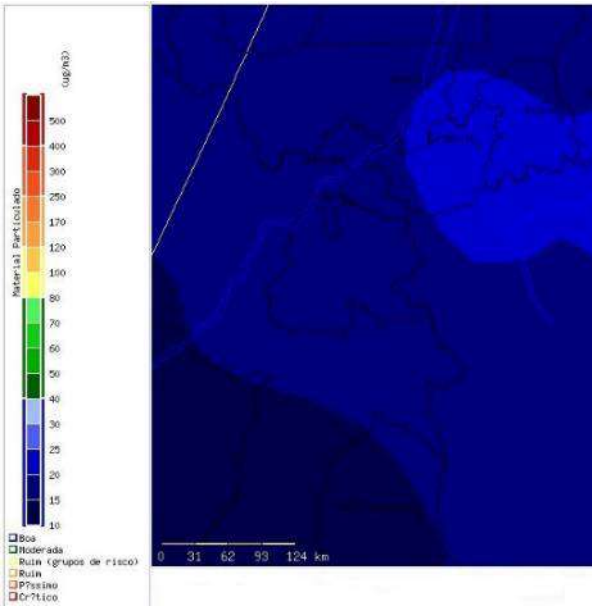


Figura 70. Emissão de Material Particulado no dia 08/11/15.

5.2 MEIO BIÓTICO

5.2.1 Flora

5.2.1.1 Introdução

O território Brasileiro apresenta grande variação de formas de relevo, climas, solos e consequentemente grande variação fitogeográfica (RIZZINI, 1979). Desta forma, grandes domínios fitogeográficos, originados principalmente pelas condições edafoclimáticas, tornam o Brasil um dos detentores das vegetações mais exuberantes em termos de diversidade de espécies da flora mundial (WWF, 2002).

No Brasil pode se considerar originalmente a ocorrência de 6 grandes biomas, denominados: Bioma Amazônia, Bioma Mata Atlântica, Bioma Caatinga, Bioma Cerrado, Bioma Pantanal e Bioma Pampa (IBGE, MMA, 2003; RIBEIRO & WALTER, 1998) (Figura 71). A distribuição destes grandes domínios florísticos continentais brasileiros são definidos pela unidade de clima, fisionomia predominante e localização geográfica.

Figura 71. Distribuição dos Biomas Brasileiros. Fonte: IBGE (2004). O marcador amarelo representa a localização do empreendimento.

A Amazônia como um todo, é composta por uma série contínua de formações vegetais que são floristicamente bastante distintas. Pires (1972) aponta a ocorrência de nove (9) tipos principais de vegetação na Amazônia, sendo que as chamadas Matas de Terra Firme ocupam cerca de 90% da área de toda a região, representando, de longe, o ecossistema mais visível e o de maior interesse científico.

A heterogeneidade fisionômica e florística nesse conjunto de florestas são decorrentes, em sua maior parte, da complexa combinação de fatores geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e pedológicos (RIZZINI, 1979). Porém, sua característica ecológica principal está relacionada aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25° C) e de alta precipitação bem distribuída ao longo do ano, com menos de 60 dias secos, o que determina uma situação sem período biologicamente seco (VELLOSO et al., 1991).

Além dos padrões mais contrastados de ecossistemas encontrados na Amazônia brasileira (matas, cerrados, campinas, mini-reliatos de cactáceas), ocorrem diversificações sutis na composição biótica do grande contínuo florestal regional. Trata-se de transições complexas, compreensíveis quando ocorrentes do centro para as periferias extremas, porém mais difícil de serem entendidas quando incidentes nas próprias áreas centrais do domínio morfoclimático e fitogeográfico da Amazônia (AB'SABER, 2002).

Na área de estudo ocorre a tipologia Floresta Ombrófila Densa, que é subdividida em cinco formações ordenadas segundo hierarquia topográfica, que refletem fisionomias diferentes, de acordo com variações ecotípicas resultantes de ambientes distintos, são elas: i) Floresta Ombrófila Densa Aluvial; ii) Floresta Ombrófila

Densa das Terras Baixas; iii) Floresta Ombrófila Densa Submontana; iv) Floresta Ombrófila Densa Montana e; v) Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (IBGE, 2004).

As florestas ombrófilas (ou floresta pluvial tropical), conhecidas regionalmente como de terra firme, constituem a formação mais representativa da região amazônica, totalizando cerca de 3,5 milhões de km² (PIRES, 1973). Elas incluem uma grande variedade de subtipologias e ambientes. Essas florestas podem apresentar diferentes fisionomias e paisagens, desde aquelas densas de terras baixas, com elevada biomassa e diversidade, até florestas abertas submontanhosas e montanhosas, de menor porte e riqueza de espécies (AB'SABER, 2002).

A heterogeneidade específica é uma característica importante dessas florestas, pois mesmo no domínio de uma mesma paisagem, a mudança na composição das espécies varia consideravelmente de local para local (PIRES, 1973; PRANCE, 1979). Outro traço característico dessas florestas é o elevado número de espécies com poucos indivíduos (localmente raras, com 1 indivíduo/hectare) e o reduzido número de espécies dominantes, abundantes e frequentes (ALMEIDA et al., 1993).

As florestas ombrófilas, ou úmidas, crescem sobre os mais diferentes tipos de solos e relevos da Amazônia. Os solos e suas propriedades químicas provavelmente não se constituem fatores limitantes às florestas ombrófilas, uma vez que possuem um complexo e fechado sistema de ciclagem de nutrientes que lhes permite viver de si mesmas. Ou seja, toda a demanda nutricional é atendida pela própria fitomassa. Para a ciclagem de nutrientes, essas florestas contam com mecanismos eficientes de fragmentação do material vegetal, decomposição da matéria orgânica e liberação e reabsorção de nutrientes. Nestes sistemas, estão presentes associações mutualísticos com insetos e microrganismos (SALOMÃO *et al*,. 2007).

5.2.1.2 Área de Estudo

I. Caracterização Geral do Empreendimento

O Terminal LDC Tapajós é um projeto da Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. (LDC Brasil) localizado na margem direita do Rio Tapajós na comunidade de Santarenzinho, município de Rurópolis, no estado do Pará. O empreendimento, considerando as áreas diretamente afetadas terrestres e aquáticas, ocupará um território de 244,03 ha inseridos na Zona Portuária, estabelecida pelo Plano Diretor Municipal de Rurópolis – instituído pela Lei municipal nº 239 de 10 de outubro de 2006. Adicionalmente, contempla a construção de um ramal rodoviário para conexão do terminal com uma estrada vicinal existente, conectada por sua vez à BR-163/BR-230 na altura do km 30. A área total para a implantação deste ramal é de 38,35 ha.

O empreendimento encontra-se em área do Bioma Amazônico, inserido inteiramente nas porções de vegetação de Floresta Ombrófila Densa (FOD), composto pelo subgrupo FOD Aluvial e FOD Terras Firmes em diferentes estágios de formação. A delimitação das áreas de influências indireta do Terminal LDC Tapajós considerou as microbacias da região, o que totalizou uma área de 13.328,18 ha. A área diretamente afetada (ADA) considera 62,79 ha de massa d'água, que junto aos 181,24 ha ocupados pela porção terrestre do empreendimento e o ramal rodoviário de acesso, somam 244,03 ha de ADA. Considerando a vegetação nativa passível de intervenção direta pelo empreendimento (Terminal + Acesso rodoviário), tem-se aproximadamente 111,61 ha. Este quantitativo é considerado como o universo amostral para os estudos florísticos e fitossociológicos nos itens subsequentes.

5.2.1.3 Áreas de Interesse Ecológico

A responsabilidade de proteção do meio ambiente é instituída pelo Art.225, Inciso III, § 1º da Constituição Federal de 1988. De acordo com este instrumento, a responsabilidade é atribuição do Poder Público, que deve definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei específicas, sendo vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção, garantindo o direito fundamental coletivo.

Os territórios definidos são divididos em duas categorias; os públicos e os privados/particulares. Os públicos são categorizados segundo os critérios do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei 9.985/2000, que separa os territórios entre Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Dentre as UCs de uso sustentável, existem a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), criada pelos órgãos integrantes do SNUC, porém, a posse e o domínio são privados.

Além dos territórios definidos pelo SNUC, é importante ressaltar que toda vegetação nativa está sobre proteção da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, denominada Lei de Proteção da Vegetação Nativa ou Código Florestal. Essa lei dispõe sobre a proteção da vegetação nativa a partir do estabelecimento das Áreas de Preservação Permanente (APP) e da Reserva Legal. Também são apresentadas diretrizes para a exploração florestal, controle e prevenção de incêndios florestais e prevê instrumentos econômicos para alcance do desenvolvimento sustentável. O Programa Nacional de Biodiversidade (PRONABIO), através do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, estabeleceu - a partir da avaliação de condicionantes socioeconômicos e das tendências de ocupação humana do território brasileiro - as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. As áreas foram estabelecidas pela Portaria MMA nº 126/2004 e definidas pelo Decreto nº 5.092/2004 com objetivo de conciliar o desenvolvimento econômico do Brasil e a conservação dos recursos naturais.

Portanto, o levantamento das áreas de interesse ecológico, próximas ou interceptada pelo Terminal LDC Tapajós, levou em consideração a especificação das legislações apresentadas acima.

II. Unidades de Conservação

Com base nos dados oficiais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, Ministério do Meio Ambiente, 2014 (MMA) e Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMA/PA foi realizado o levantamento das Unidades de Conservação (UC), considerando as categorias definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

A partir das bases de dados mencionadas a cima, é possível afirmar que não são observadas UC nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós. A UC mais próxima da AII do empreendimento, é a Floresta Nacional do Trairão, aproximadamente, a 28 km distância. Das unidades observadas, a mais distante encontra-se a 57 km, sendo esta a Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns (Tabela 53 e Mapa 4546-EIA-10.2-AREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – UC – Apêndice 2).

A zona de amortecimento, de acordo com o SNUC, é o entorno da unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. De acordo com o Art. 25 do SNUC, somente a Área de Proteção Ambiental (APA) e a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) não possuem zona de amortecimento.

Segundo a Resolução CONAMA nº 428 de 17 de dezembro de 2010, para fins de processos de licenciamento ambiental, as Unidades de Conservação, cuja Zona de Amortecimento não esteja estabelecida no Plano de Manejo, terá 3,0 km de distância, a partir do limite da UC, dos procedimentos do empreendimento de significativo impacto ambiental.

Com base no Sistema Informatizado de Monitoramento de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – SIMRPP, ICMBio- MMA, verificou que não há ocorrência de RPPN nas áreas de influência do empreendimento.

Tabela 53. Lista das Unidades de Conservação próximas ao Terminal LDC Tapajós. Fonte: MMA,2015, SEMA-PA, 2015, ICMBio, 2014 e ICMBio,2010 .

Unidade de Conservação	Nível de Gestão	Órgão Gestor	Municípios	Grupo	Área (ha)	Bioma	Plano de Manejo	Zona de Amortecimento	Distância (km)	Decreto de Criação
Parque Nacional da Amazônia	Federal	ICMBio	Itaituba – PA Aveiro – PA Maués - AM	Proteção Integral	1.0066.255,8	Amazônia	Sim	10 km	37	Decreto nº 73.683/1974
Floresta Nacional de Itaituba II	Federal	ICMBio	Itaituba – PA Traírão - PA	Uso Sustentável	399.744,8	Amazônia	Sim	Faixa com diferentes larguras	46	Decreto nº. 2.482/1998 e Lei nº 12.678/2012
Floresta Nacional do Trairão	Federal	ICMBio	Altamira - PA Itaituba - PA Rurópolis - PA Trairão - PA	Uso Sustentável	257.526,32	Amazônia	Sim	Limite definido por elementos da paisagem	28	Decreto s/nº de 13 de fevereiro de 2006
Floresta Nacional de Tapajós	Federal	ICMBio	Aveiro - PA Belterra - PA Placas - PA Rurópolis - PA	Uso Sustentável	530.621,5	Amazônia	Sim	10 km	54	Decreto nº 73.684/1974
Reserva Extrativista Riozinho do Anfrisio	Federal	ICMBio	Itaituba – PA	Uso Sustentável	736.135,28	Amazônia	Sim	10 km	42	Decreto s/nº de 08 de novembro de 2004
Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns	Federal	ICMBio	Aveiro - PA Santarém - PA	Uso Sustentável	674.300	Amazônia	Sim	10 km	57	Decreto s/nº de 11 de novembro de 1998

III. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.

O estudo e levantamento das Áreas Prioritárias para Conservação auxilia no conhecimento da diferentes composições da flora brasileira, o que proporciona a elaboração de políticas ambientais e projetos adequados às especificações de cada composição.

Com base nas áreas instituídas pela Portaria MMA nº 126, de 27 de maio de 2004 e as novas áreas reconhecidas mediante Portaria MMA n° 9, de 23 de janeiro de 2007 como Área Prioritária para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, foram identificadas duas Áreas Prioritárias: Corredor Itaituba Norte (Am158) e Corredor Itaituba Sul (Am148), sendo ambas instituídas pela Portaria MMA nº 9/2007 (Tabela 54 e Mapa 4546-EIA-12-AREAS PRIORITARIAS).

O levantamento dessas áreas foi realizado considerando a Área de Influência Indireta (AII) do Terminal LDC Tapajós.

a) Am148 – Corredor Itaituba Sul

Corredor Itaituba Sul possui interseção de 599,75 ha com a Área de Influência Indireta do Terminal LDC Tapajós e encontra-se, aproximadamente, a 15 km do Terminal. Essa área prioritária, segundo MMA (2007) é caracterizada pela alta insubstituibilidade e ocorrência de espécies ameaçadas de extinção. Devido ao alto grau de antropização, o desmatamento e as queimadas são práticas corriqueiras. Para conservação do Corredor Itaituba Sul é sugerido pelo MMA o fomento de atividades econômicas sustentáveis, como o incentivo a práticas agroecológicas, Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL), assim com a fiscalização destas.

b) Am158 – Corredor Itaituba Norte

O Terminal LDC Tapajós encontra-se inteiramente inserido na área prioritária Corredor Itaituba Norte, cuja abrangência é de 12.497,35 ha. A área é caracteriza-se pela alta insubstituibilidade e presença de espécies ameaçadas de extinção. O alto índice de antropização intensifica o desmatamento e as queimadas na região, motivos pelo qual se recomenda a recuperação de áreas degradadas, o fomento a atividades econômicas sustentáveis, fiscalização e educação ambiental, são medida compensatórias sugeridas para área. Como medida mitigatória, MMA (2007) apresenta como ação o incentivo a práticas agroecológicas e a alocação de APP e RL, possibilitando a manutenção de corredores ecológicos e um distrito florestal sustentável.

Tabela 54. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira próximas ao Terminal LDC Tapajós. Legenda: (AP) Área Prioritária. Fonte: MMA, 2007 e Ambientare Soluções em Meio Ambiente, 2015.

Área Prioritária	Código	Instrumento Legal de Criação	Área (km²)	Prioridade	Importância	Recomendação	Município Principal	Tipo	Distância da AP/Terminal (Km)
Corredor Itaituba Norte	Am158	Portaria MMA n° 9/2007	4.763	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Recuperação de Área Degradada	Itaituba – PA	Nova	0
Corredor Itaituba Sul	Am 148	Portaria MMA n° 9/2007	7.802	Extremamente Alta	Extremamente Alta	Educação Ambiental	Itaituba - PA	Nova	15

IV. Áreas de Preservação Permanente (APP)

As áreas de preservação permanente foram verificadas com base nas definições do Código Florestal, Lei 12.561/2012 e utilizou para o mapeamento a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2013 na escala 1:10.000.

O Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei nº 12.651/2012, define as Áreas de Preservação Permanente como áreas florestadas ou não, localizadas ao longo de cursos d'água em faixas com no mínimo 30 metros; ao redor de nascentes, solos encharcados, lagos e reservatórios de água no raio mínimo de 50 metros a partir da borda; áreas de encosta com declividade superior a 45 graus na linha de maior inclinação; topo de morros, montanhas ou serras; borda de tabuleiros ou chapadas em faixas horizontais de no mínimo 100 metros, ou seja, áreas de grande importância ecológica e vulnerável a alterações ambientais.

O Terminal LDC Tapajós localiza-se na Zona Portuária do Município de Rurópolis. Esta foi instituída pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial de Rurópolis, na Seção VII, Art. 132, que delimita a zona portuária a área localizada na margem direita do Rio Tapajós, considerando o escoamento do rio sentido Miritituba/Aveiro. O empreendimento está inserido parcialmente na área de preservação permanente – APP do rio Tapajós que corresponde a uma faixa de 500 metros de largura. Além disso, o ramal rodoviário de acesso ao empreendimento também intercepta algumas APPs constituídas nas margens de cursos d' água (Figura 72). Considerando a poligonal do empreendimento (ADA), as APPs correspondem a 51,2 ha (21% da área diretamente afetada) e possui uso constituído predominantemente por Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (FOTF) e Floresta Ombrófila Densa Aluvial (FOA) em diferentes estágios de conservação (Tabela 55).

Tabela 55. Descrição das Áreas de Preservação Permanentes inseridas Área diretamente Afetada (ADA) do Terminal LDC Tapajós.

Classe	Total (ha)	APP (ha)	Fora de APP (ha)
Área Alagada	0,94	0,94	0
Benfeitoria	0,19	0	0,19
Cultivo / Pastagem	67,9	1,37	66,53
FOA Estágio Inicial/Intermediário	14,37	10,61	3,76
FOA Estágio Intermediário/Avançado	13,19	12,88	0,31
FOTF Estágio Inicial/Intermediário	64,84	24,58	40,26
FOTF Estágio Intermediário/Avançado	19,2	0,82	18,38
Massa D'Água	62,79	0	62,79
Solo Exposto	0,61	0	0,61
TOTAL	**244,03**	**51,2**	**192,83**

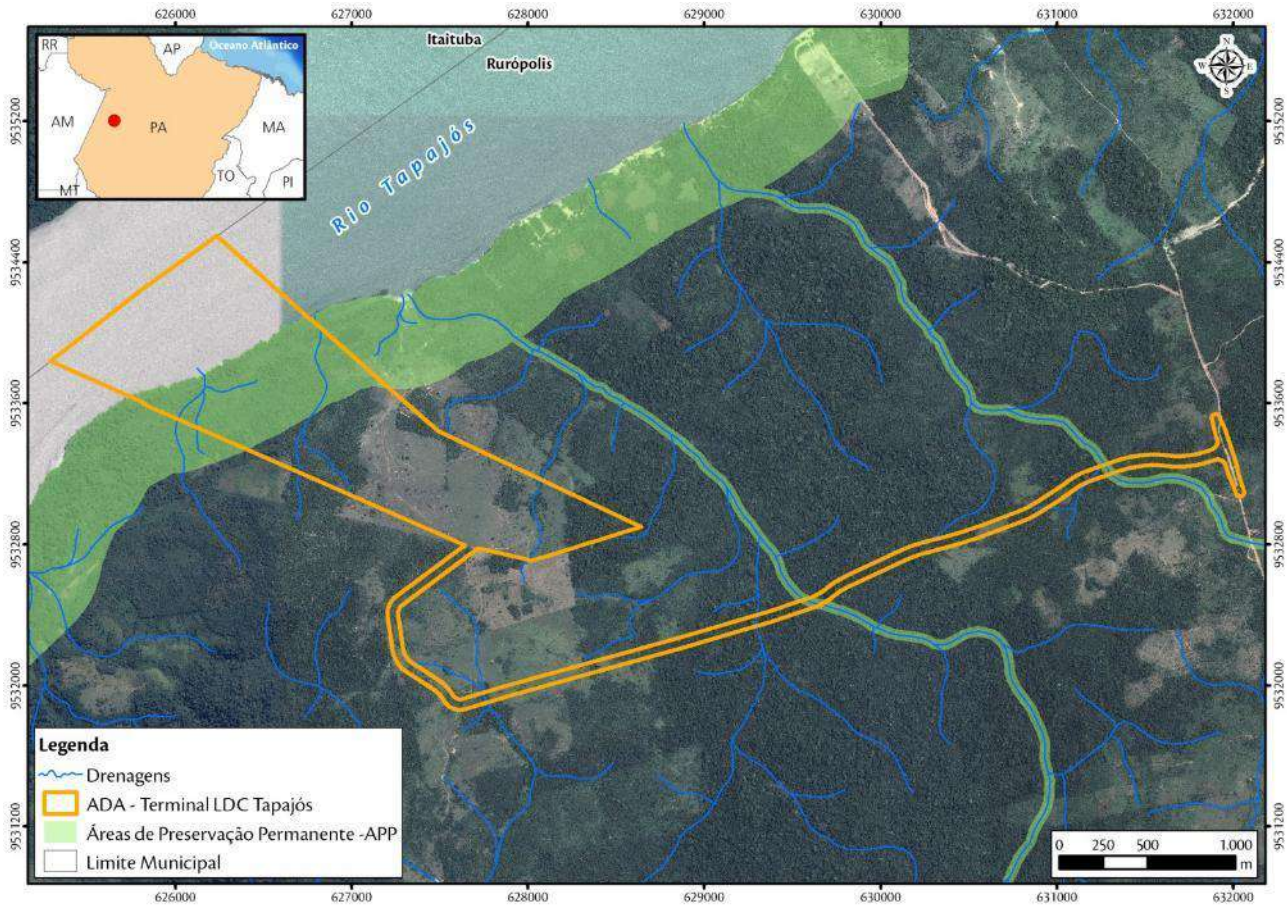


Figura 72. APP do Rio Tapajós e APPs da ADA do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare Soluções Ambientais Ltda., 2015.

5.2.1.4 Reserva Legal (RL)

As áreas de Reserva Legal (RL) são definidas a partir do Art. 3º, Inciso III do Código Florestal. Segundo o Código Florestal, Instituído pela Lei 12.651/2012, RL são áreas localizadas no interior de uma propriedade/posse, cujas funções são: assegurar o uso sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade e abrigar e proteger a fauna silvestre e flora nativa.

O Art. 12, Inciso I a define que 80% das áreas dos imóveis localizados em área de Amazônia Legal são destinados à RL. Deve-se ressaltar que a supressão da vegetação só poderá ser realizada após autorização d o órgão ambiental estadual e implantação do CAR (Cadastro Ambiental Rural).

5.2.1.5 Inserção do Empreendimento no Contexto da Flora Regional

O Estado do Pará possui uma cobertura vegetal quase que exclusivamente florestal de domínio da Floresta Ombrófila. Contudo, formações abertas como manchas de campinaranas, encraves de cerrado e formações pioneiras de influência de dunas, salinas e manguezais, além de floresta estacional, compõem a flora do Estado (IBGE, 1993).

A vegetação da área de estudo, em escala regional, corresponde às formações florestais secundárias de Florestas Ombrófilas Densas Aluviais e de Terras Firmes e áreas de pastagens. Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil e seu recorte exclusivo para o estado do Pará (IBGE, 2008) as Áreas de Influência do empreendimento estão

inseridas nas porções remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Da), Formações Secundárias de Florestas Densas de Terra Firme (Vs.D) e Áreas de Pecuária (Ap.A) (Figura 73). Estas formações são marcadas pela intensa utilização agropecuária da paisagem, gerando muitas vezes intensas modificações estruturais na floresta (CONDÉ & TONINI, 2013). Este padrão de vegetação é observado em grande parte dos municípios vizinhos à Rurópolis, como Itaituba, Trairão Santarém, dentre outros.

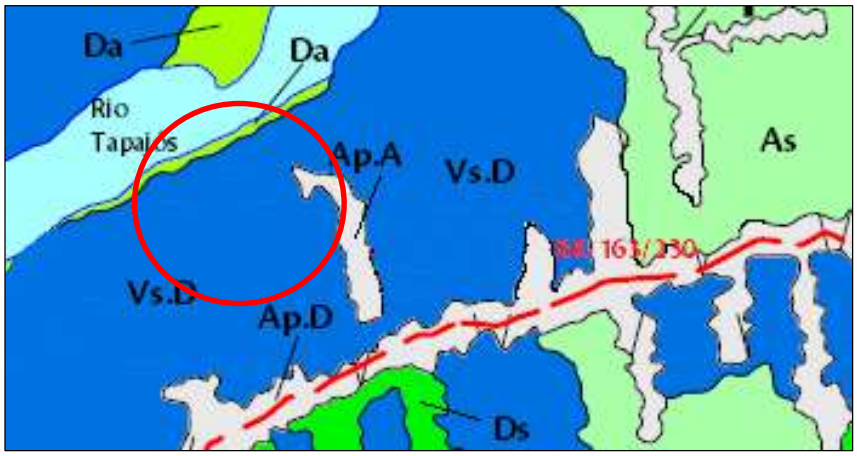


Figura 73. Localização da área de estudo em relação às fitofisionomias florestais amazônicas. As áreas pontilhadas representam porções com influência de perturbações antrópicas.

Legenda: (Da): Floresta Ombrófila Densa Aluvial; (Vs.D): Formações Secundárias de Florestas Aluviais e de Terra Firme; (Ap.D) Pecuária; (Ap.A) Pecuária; (Ds): Floresta Ombrófila Densa Submontana; (As): Floresta Ombrófila Aberta Submontana. O círculo vermelho representa a localização das áreas de influência do empreendimento. Fonte: IBGE (2008) adaptado pela Ambientare Soluções Ambientais Ltda.

Segundo dados do PRODES (INPE, 1988), o estado do Pará apresentou em 2013 cerca de 20% da área do estado sem a sua cobertura florestal natural. Isto equivale a uma área de cerca de 253.000 km². Para o município de Rurópolis, a situação é mais crítica quando comparada ao estado como um todo. Cerca de 1.864 km² de áreas florestais naturais já foram desmatadas, perfazendo cerca de 26,55% da área total do município. Os principais responsáveis por estes valores são as atividades agrícolas e agropecuárias, com a conversão de terras principalmente para os sistemas extensivos de criação de gado e uso alternativo do solo (REYDON & ROMERO, 2000).

5.2.1.6 Inserção do Empreendimento no Contexto da Flora Local

O empreendimento está localizado a cerca de 120 km da sede municipal de Rurópolis em área rural (Figura 74). A Fitofisionomia predominante na área de estudo se apresenta como formações secundárias iniciais/intermediárias e avançadas de Florestas Ombrófilas Densas Aluviais e de Terra Firme. Nestas formações ocorre o predomínio de espécies pioneiras/secundárias características de áreas degradadas ou em processo de regeneração natural como *Eschweilera odora*, *Pouteria guianensis*, *Inga* sp., *Licania oblongifolia*, *Maquira guianensis*, *Xilopia nítida*, *Eugenia paraenses*, *Virola multiflora*, *Protium heptaphyllum* e *Licania canenscens* e espécies encontradas nos estágios mais conservados da floresta, como *Bertholletia excelsa*, *Pseudolmedia multinervis*, *Cordia trichotoma*, *Dialium guianense* e *Mezilaurus itauba*, porém em menor quantidade (LIMA et al, 2011).

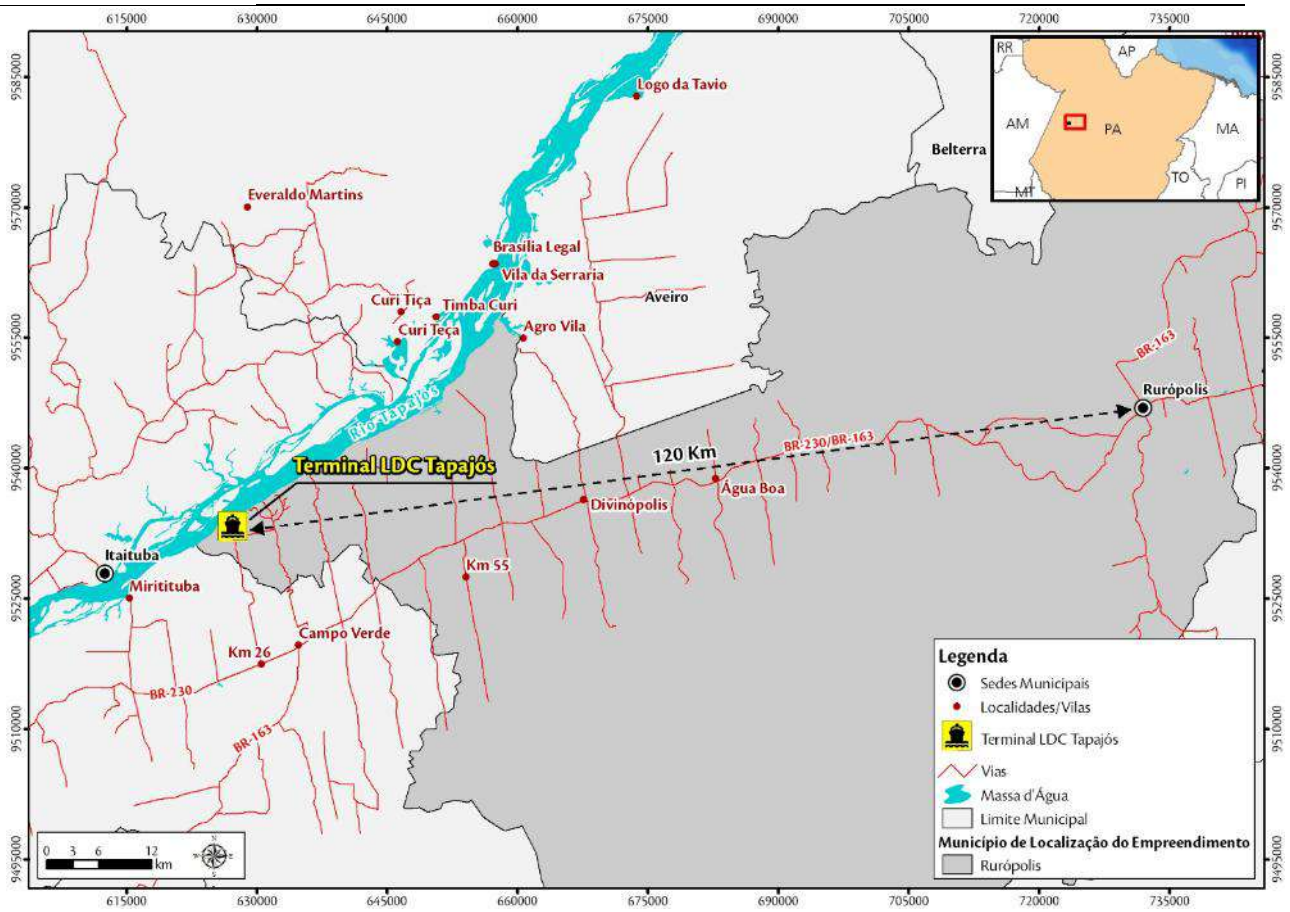


Figura 74. Localização e Distância do Terminal LDC Tapajós em relação à sede do município de Rurópolis. Fonte: Ambientare Soluções Ambientais Ltda., 2015

Cerca de 62% da área terrestre destinada ao empreendimento é constituída de remanescentes florestais de vegetação nativa alterada, seguidas de cultivo/pastagens (37%). Conforme avaliação realizada no levantamento ambiental, consideramos no presente estudo a vegetação natural com a presença de formações florestais em diferentes estágios sucessionais, na forma de floresta Ombrófila Densa Aluvial (Figura 75) e Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (Figura 76).

Figura 75. Aspecto da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (FOA) na área do empreendimento.

Figura 76. Aspecto da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (FOTF) na área do empreendimento.

5.2.1.7 Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal

Para efeito dos procedimentos técnicos adotados neste estudo, a vegetação estudada abrange as formações florestais secundárias iniciais/intermediárias e intermediárias/avançadas presentes na área destinada a implantação do empreendimento. Esta área foi considerada como a população total avaliada para efeitos dos estudos florísticos e fitossociológicos. Outras classes de uso e ocupação do solo também foram avaliadas de forma ao aprimoramento da descrição da vegetação no contexto local do empreendimento.

Na Área de Influencia Indireta (AII) o uso predominante é marcado formação floresta ombrófila densa de terra firme (FOTF) em estágio intermediário/avançado (37,79%), seguida por FOTF em estágio inicial/intermediário (26,53%). As áreas de Cultivo/Pastagem compreenderam 21,77%, Massas D'água 11,26% da e os demais usos restantes (Florestas Ombrófilas Aluviais, solo exposto, massa d'água, área alagada e benfeitorias), 2,64% da AII do empreendimento. O detalhamento do uso, ocupação e cobertura vegetal é apresentado na Tabela 56.

Tabela 56. Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

Classe	Área (ha)	%
FOTF Estágio Intermediário/Avançado	5.037,06	37,79
FOTF Estágio Inicial/Intermediário	3.536,01	26,53
Cultivo/Pastagem	2.901,84	21,77
Massa D'Água	1.500,81	11,26
FOA Estágio Inicial/Intermediário	153,53	1,15
Solo Exposto	113,09	0,85
Benfeitoria	71,73	0,54
Zona Intermaré	8,50	0,06
Área Alagada	5,60	0,04
Total Geral	**13.328,18**	**100**

Na Área Influência Direta (AID) o uso predominante é marcado pela formação floresta ombrófila densa de terra firme (FOTF) em estágio intermediário/avançado (39,59%), seguida por floresta ombrófila densa de terra firme (FOTF) em estágio inicial/intermediário (31,50%), cultivo/pastagem (20,68%). As formações de FOTF em estágio intermediário/avançado compreenderam 2,27% da AID, e os demais usos restantes (Florestas Ombrófilas Aluviais, solo exposto, massa d'água, área alagada e benfeitorias), 3,86% da AID do empreendimento. O detalhamento do uso, ocupação e cobertura vegetal é apresentado na Tabela 57.

Tabela 57. Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

Classe	Área (ha)	%
FOTF Estágio Intermediário/Avançado	1.414,25	39,59
FOTF Estágio Inicial/Intermediário	1.125,14	31,50
Cultivo/Pastagem	738,77	20,68
Massa D'Água	155,67	4,36
FOA Estágio Inicial/Intermediário	81,12	2,27
Solo Exposto	49,55	1,39
Área Alagada	3,88	0,11
Zona Intermaré	2,20	0,06
Benfeitoria	1,25	0,03
Total Geral	**3.571,85**	**100**

Para a Área Diretamente Afetada (ADA), as informações obtidas com o levantamento de campo e florístico serviram de suporte à delimitação das classes de cobertura vegetal. Como resultado, na área de implantação do empreendimento (ADA) foram identificadas as seguintes classes: Floresta Ombrófila Densa Aluvial Inicial/Intermediária, Floresta Ombrófila Densa Aluvial Intermediária/Avançada, Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme Inicial/Intermediária, Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme Intermediária/Avançada, Cultivo/Pastagem, Benfeitoria, Massa d'água e Solo Exposto (Tabela 58 e Mapa 4546-EIA-25-USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COBERTURA VEGETAL).

Tabela 58. Classes de uso do solo Identificadas na ADA do empreendimento.

Classe	Área (ha)	%
Cultivo / Pastagem	67,90	27,82
FOTF Estágio Inicial/Intermediário	64,84	26,57
Massa D'Água	62,79	25,73
FOTF Estágio Intermediário/Avançado	19,20	7,87
FOA Estágio Inicial/Intermediário	14,37	5,89
FOA Estágio Intermediário/Avançado	13,19	5,40
Área Alagada	0,94	0,38
Solo Exposto	0,61	0,25
Benfeitoria	0,19	0,08
Total Geral	**244,03**	**100**

O uso do solo na ADA e entorno do empreendimento é caracterizado por áreas antropizadas associadas às formações florestais em diferentes estágios de conservação. Destaca-se o predomínio das formações florestais em estágio inicial/intermediário (26,75%) e áreas de cultivo/pastagem (27,82%) que juntas totalizam mais de 60% do uso da ADA do empreendimento, indicando a intensa ocupação antrópica histórico da área. A dinâmica ecológica observada é característica de locais onde a cobertura florestal original foi removida através do corte seletivo, seguido de queimadas, para implantação de pastagens. Notadamente, diversas áreas apresentam histórico de troca da cobertura vegetal nativa. Esta troca pode ser caracterizada por ciclos de corte e regeneração florestal produzido pelas atividades pecuárias. Como resultado, áreas não desmatadas podem ser observadas associadas a áreas que já sofreram desmatamento por corte raso e que atualmente estão se regenerando formando Capoeiras ou pastagens sujas (Figura 77).

Figura 77. Aspecto da vegetação em regeneração (Capoeiras) (parte inferior da figura) adjacente a remanescentes florestais não desmatados (fundo), mas com algum nível de perturbação.

As pastagens se apresentam na área do empreendimento ocupando a porção predominante do terreno, marcando o intenso histórico de ocupação do solo para criação de gado. Em geral, estas áreas apresentam algum nível de regeneração natural da floresta, marcada por adensamentos de indivíduos arbustivos juvenis, principalmente da espécie Lacre (*Vismia* sp.), característicos em áreas de regeneração inicial (Figura 79). Em outras porções se mostram predominantemente gramíneas, demonstrando que as atividades pecuárias persistiam a períodos recentes (Figura 78).

Figura 78. Aspecto das pastagens presentes na ADA do empreendimento próximas a fragmentos florestais antropizados.

Figura 79. Aspecto das pastagens com indícios de regeneração florestal (porção inferior da imagem) marcada por adensamentos de Lacre (*Vismia* sp.).

Algumas porções próximas ao rio Tapajós apresentam áreas onde os efeitos sazonais da inundação nas margens ficam evidentes devido à presença de charcos ou brejos. Nestas áreas, a cobertura florestal se mostra menos densa e com um estrato inferior herbáceo adaptado ao regime sazonal de inundação. A ocorrência destas áreas se dá totalmente nas porções próximas ao rio Tapajós, inseridas na Floresta Ombrófila Densa Aluvial, atribuídas às áreas de relevo mais suave onde a acumulação de água é favorecida (Figura 80).

Figura 80. Aspecto da vegetação nos charcos ou brejos presentes nas porções mais próximas ao rio Tapajós em depressões e relevo suave.

5.2.1.8 Fitofisionomias Identificadas

As fitofisionomias florestais identificadas na ADA apresentam como principal característica o histórico de desmatamento e corte seletivo madeireiro, incorrendo na substituição de florestas por pastagens. As formações aluviais e de terra firme estão aqui diferenciadas pelo local de ocorrência, onde no primeiro caso estas áreas estão associadas às porções de relevo mais suaves e baixas do terreno sujeitas à inundação fluvial e, no segundo caso, nas porções mais elevadas e acidentadas, sem influência fluvial.

A ocorrência destas duas formações na ADA do empreendimento considera o contexto de interferências locais na vegetação produzidas pela pecuária e exploração florestal. As duas formações foram analisadas em função da resposta fisionômica aos distúrbios ambientais observados no local. Assim, considerando um aspecto fisionômico composto pelo porte da vegetação, presença de sub-bosque denso ou ralo, serapilheira e densidade do estrato herbáceo o fator determinante para a diferenciação, neste caso, foi o grau de interferência antrópica. Isto porque, assumindo as premissas colocadas por MIRITI (1998) onde a conservação da vegetação é fruto de um contexto amplo de utilização e desenvolvimento econômico local, entende-se que a vegetação local foi explorada indiscriminadamente à sua localização e sim pelas necessidades de uso da terra pela pecuária. É claro que áreas com relevo mais acidentado e de acesso difícil tendem a ser exploradas com maior dificuldade. Entretanto, esta situação parece não interferir na exploração florestal dentro da ADA do empreendimento, visto que as porções mais acidentadas do terreno também apresentam grande parte da cobertura florestal substituída por pastagens.

Notadamente dois estágios de sucessão florestal podem ser observados: formações secundárias iniciais/intermediárias e formações florestais secundárias intermediárias/avançadas, independente da fitofisionomia principal (formações aluviais e de terra firme). Para efeito da caracterização fitossociológica, as formações aluviais e de terra firme serão agrupadas em um único grupo, subdivido apenas em função do grau de perturbação evidenciado pelo estágio de sucessão florestal. Como resultado desta percepção tem-se a definição de dois estratos florestais na ADA do empreendimento: Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme

Secundária Inicial/Intermediária e Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada.

As formações florestais conservadas (Primárias) e livres de interferência antrópica na ADA do empreendimento não foram vistas, evidenciando ainda mais os aspectos de exploração madeireira e conversão da floresta para a formação de pastagens.

I. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

Estas formações estão presentes na porção do empreendimento próxima ao rio Tapajós em decorrência do regime sazonal de inundação produzido pelo rio e representam uma área de 79,21 ha totalizando 32,46% da ADA (Tabela 58).

Em função do histórico de desmatamento e corte seletivo madeireiro, estas áreas impõem condições ambientais favoráveis ao estabelecimento de espécies pioneiras/secundárias, caracterizando um fragmento de porte baixo (< 20 m de altura), alta densidade de indivíduos de pequenos diâmetros (< 15 cm), sub-bosque ralo com pouca serapilheira e presença abundante de palmeiras Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) e Inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.). Ocasionalmente são encontradas espécies pertencentes aos estratos superiores da floresta (Figura 81 e Figura 82).

Estas formações iniciais e intermediárias abrangem, aproximadamente, um terço da ADA do empreendimento e apresentam gradiente pouco distinto entre elas e grande variação de ocorrência simultânea. Em outras palavras, as formações iniciais e intermediárias ocorrem em forma de contatos contínuos ao longo da sua área de ocorrência. Este fato resultou em uma caracterização agrupada destas formações em relação às formações mais avançadas ao longo do empreendimento.

O responsável pela grande similaridade fitofisionômica entre estas formações é a intensa perturbação antrópica que faz com que a vegetação apresente grande efeito de borda, induzindo mudanças estruturais nos fragmentos florestais próximos (SALOMÃO *et al.*, 2007).

Figura 81. Aspecto geral das formações florestais secundárias iniciais na ADA do empreendimento.

Figura 82. Aspecto geral das formações florestais secundárias intermediárias na ADA do empreendimento.

II. Floresta Ombrófila Densa Secundária Intermediária/Avançada

As formações secundárias intermediárias/avançadas perfazem 32,39 ha (13,27%) da ADA do empreendimento (Tabela 58). Representam as formações florestais mais significativas em termos de porte florestal (> 20 m de altura) e presença de indivíduos pertencentes aos estratos superiores da floresta. Possui sub-bosque aberto com presença de serapilheira abundante, porém com poucas epífitas. Apresenta maior concentração de indivíduos florestais de grande porte e grande potencial madeireiro remanescentes dos efeitos da exploração madeireira. Entretanto, apresenta indícios de extração seletiva de madeira em tempos pretéritos e influência de borda com formações florestais iniciais/secundárias.

Estas formações ocorrem nas porções mais isoladas no terreno, principalmente na porção sudeste, e em menor proporção em um pequeno fragmento nas porções aluviais da floresta próximas ao rio Tapajós. Possuem um histórico menos crítico de exploração, mas ainda sim se mostram como resultado de um processo antigo de interferências. Este fato, associado ao corte seletivo da madeira, faz com que as formações intermediárias e avançadas assumam uma característica de estágios clímax (grandes árvores, dossel fechado e alto), porém com um número muito reduzido de indivíduos emergentes e um número reduzido de espécies em relação às formações primárias da floresta ombrófila densa (Figura 83 e Figura 84).

Figura 83. Aspecto geral da vegetação secundária intermediária/avançada na ADA do empreendimento.

Figura 84. Aspecto geral da vegetação secundária intermediária/avançada na ADA do empreendimento.

5.2.1.9 Objetivos

I. Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é o levantamento quantitativo e qualitativo da flora afetada pela instalação do empreendimento.

II. Objetivos Específicos

- Identificação das espécies florestais presentes na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- Identificação da composição e estrutura florística das formações florestais presentes na ADA empreendimento;

- Identificação de espécies florestais protegidas por lei, raras e ameaçadas de extinção na ADA do empreendimento com base na legislação vigente;

5.2.1.10 Referencial Normativo

O referencial normativo deste estudo balizou os procedimentos técnicos e aspectos conservacionistas adotados para a qualificação e quantificação da vegetação da área diretamente afetada pelo empreendimento. Neste sentido os diplomas legais adotados consideraram:

I. Procedimentos técnicos

- Instrução Normativa SEMA nº 002/2014: Define procedimentos administrativos para a realização de limpeza e para a obtenção de autorização de supressão, a serem realizadas nas áreas de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, localizadas fora da Reserva Legal e da Área de Preservação Permanente – APP dos imóveis rurais, no âmbito do Estado do Pará, e dá outras providências;

- Instrução Normativa MMA nº 003/2002: Define procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento nos imóveis e propriedades rurais na Amazônia Legal;

- Instrução Normativa SEMA nº 003/2011: Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais formações de vegetação no Estado do Pará, e dá outras providências;

- Instrução Normativa SEMAS nº 02/2015: Dispõe sobre a Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA, e dá outras providências.

II. Aspectos Conservacionistas

- Resolução COEMA/PA nº 054/2007: Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará;

- Decreto Estadual nº 802/2008: Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção – Programa Extinção Zero;

- Portaria MMA nº 443/2014: Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos Arts. 6º e 7º da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014;

- Instrução Normativa MMA nº 006/2006: Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências;

- Decreto Federal nº 5.975/2006: Altera dispositivos da Política Nacional do Meio Ambiente e considera as espécies *Bertholletia excelsa* (Castanheira) e *Hevea* spp. (Seringueira) não passíveis de exploração em âmbito federal;

- Decreto Federal nº 6.472/2008: Altera o art. 3º do Decreto nº 4.722, de 5 de junho de 2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia macrophylla* King (mogno).

- Lei Estadual nº 6.462/2002: Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.

- Lei Estadual nº 6.985/2006**:** Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune ao corte no Estado do Pará, a castanheira (*Bertholletia excelsa* H.& B.) e dá outras providências.

- Lei Estadual nº 6.194/1999: Dispõe sobre a proibição de extração das plantas arbustivas e arbóreas, denominadas de mangues e dá outras providências;

- CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção – Listagem das Espécies da Flora nos Anexos I, II e III. Disponível em: http://checklist.cites.org/#/en.

- IUCN - International Union for Conservation of Nature – The IUCN Red List of Threatened Species – Listagem das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/amazing-species.

5.2.1.11Metodologia

I. Procedimentos Gerais de Levantamento da Vegetação

Para a quantificação e a qualificação da área total a ser amostrada, foram considerados os resultados do mapeamento cartográfico das fitofisionomias e estágios sucessionais que compõem a ADA do empreendimento. As seguintes etapas foram realizadas inicialmente para o desenvolvimento do inventário:

- Levantamento de Campo da vegetação e dos usos inseridos na ADA do empreendimento;

- Elaboração da base de dados georreferenciada da região a partir de visita prévia em campo. Foi percorrida a área do empreendimento para aquisição de pontos de controle, pontos notáveis e trajetos utilizando-se um receptor GPS Garmin 76 CSx. Os dados e análises espaciais foram referenciados na Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM e ao Datum SIRGAS 2000, zona 21M;

- A partir de imagens georreferenciadas foram identificados e classificados visualmente os fragmentos florestais presentes na ADA do empreendimento. Para auxiliar na quantificação e identificação da vegetação, imagens provenientes do sistema Google Earth (GOOGLE, 2014) também foram utilizadas, além das informações cadastrais dos pontos de controle em campo. Os fragmentos foram vetorizados e, utilizando ferramentas de cálculos geométricos, foram obtidas as áreas (ha) e a respectiva área total (universo amostral).

O levantamento de campo foi realizado em duas campanhas, sendo a primeira no período de 04/05/2015 a 11/05/2015 e a segunda no período de 09/11/2015 a 16/11/2015. Para o levantamento da vegetação foi utilizado o método de amostragem casual estratificada. Esse método consiste na aleatorização das unidades amostrais nos fragmentos futuramente amostrados, subdivididos em estratos de acordo com suas

características fisionômicas (FELFILI & REZENDE, 2003). Para tanto, em função das diferenças fisionômicas entre os fragmentos florestais (Porte Arbóreo, Densidade, etc.), as análises foram estratificadas em dois tratamentos. A finalidade da estratificação foi à redução das diferenças entre as fitofisionomias, gerando estimativas volumétricas mais confiáveis e adaptadas à realidade local (SOUZA, et al. 2006). O primeiro tratamento considera a *Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Iniciais/Intermediárias* (1) e o segundo considera a *Floresta Ombrófila Densa Secundária Intermediária/Avançada* (2).

A avaliação da vegetação da AID e AII foi feita através de inspeção de campo e apoio bibliográfico, mais especificamente o Mapa de Vegetação do Estado do Pará (IBGE, 2008) e caracterização através do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012). Dado o mesmo contexto de ocupação antrópica dentro da AII, as fitofisionomias da ADA foram classificadas da mesma forma. Entretanto, para o aprimoramento desta classificação e posteriormente a definição de estágios sucessionais, as parcelas amostrais primaram pela localização dentro ou próxima da ADA. Isto porque, intensificando a amostragem na ADA, as estimativas dos parâmetros populacionais seriam aprimoradas, de forma que, variáveis como Área Basal e Volume Madeireiro, essenciais para a fase de Instalação do empreendimento sejam levantadas com maior exatidão. Muitas parcelas locadas na AID e AII tornariam o esforço amostral descomunal e as chances de imprecisão nas estimativas populacionais seriam grandes.

Para a amostragem, foram adotadas 39 unidades amostrais (parcelas) de área fixa, com dimensões de 20 x 50 m (0,1 ha) totalizando 3,9 ha de área amostral abrangida por parcelas (Tabela 59). O limite de inclusão foi de DAP ≥ 10 cm, medido a altura do peito (1,3 m) (FELFILI, CARVALHO & HAIDAR, 2005). Os diâmetros foram obtidos utilizando-se fita métrica, com precisão milimétrica. Além do diâmetro à altura do peito (DAP), foi estimada a altura total (Ht) e altura comercial (Hc), esta última considerando a altura do fuste desde a base até a primeira bifurcação da copa (SBS, 2012). O Detalhamento das unidades amostrais pode ser visto no mapa 4546-EIA-26-USO E OCUPAÇÃO DO SOLO COBERTURA VEGETAL – ADA (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

Tabela 59. Unidades Amostrais (Parcelas) utilizadas para a amostragem da flora na ADA do empreendimento.

Área	Parcela	Coordenadas UTM		Fitofisionomia	Estrato
		E	N		
Terminal	1	627049	9533643	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	2	627060	9533711	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	3	627094	9533589	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	4	627040	9533508	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	5	628414	9532927	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	6	628271	9532871	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	7	626693	9533450	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	8	626727	9533554	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	9	626512	9533411	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	10	626546	9533812	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Secundária Inicial/Intermediária	1
	11	626529	9533762	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Secundária Inicial/Intermediária	1
	12	628312	9532990	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	13	627347	9533493	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	14	627417	9533460	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	15	626301	9533806	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Secundária Intermediária/Avançada	2
	16	626115	9533660	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Secundária Inicial/Intermediária	1
	17	626967	9533265	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
Acesso Rodoviário	18	632.043	9.533.508	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	19	631.996	9.533.498	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	20	631.946	9.533.486	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	21	631.727	9.533.350	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	22	631.634	9.533.338	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	23	631.634	9.533.326	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	24	631.524	9.533.326	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	25	631.026	9.533.040	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	26	630.963	9.533.004	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	27	630.846	9.532.948	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	28	630.549	9.532.856	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	29	630.382	9.532.800	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	30	630.144	9.532.708	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	31	629.956	9.532.618	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
Acesso Rodoviário	32	629.832	9.532.570	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	33	629.484	9.532.386	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	34	629.294	9.532.334	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	35	629.057	9.532.282	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	36	631.138	9.533.126	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	37	631.265	9.533.176	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2
	38	627.344	9.531.804	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária	1
	39	627.307	9.531.916	Floresta Ombrófila Densa Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada	2

A locação das parcelas foi feita através da distribuição aleatória dentro ADA do empreendimento através da ferramenta *Create Randon Features* em ambiente ArcMap 10.1. A partir das localizações espaciais (coordenadas) do centro de cada parcela, geradas em ambiente SIG, a localização em campo teve auxílio de um receptor GPS Garmin 76 CSx. Ao encontrar uma determinada parcela em campo, uma avaliação inicial foi realizada em termos de localização, verificando o grau de perturbação no local pré-determinado da parcela de maneira a garantir que a vegetação nesta seja a mais representativa possível das características gerais da vegetação do fragmento. Em alguns casos, as parcelas foram realocadas seguindo o critério acima.

As espécies foram identificadas em nível taxonômico mais preciso com auxilio de chaves de identificação. As espécies não identificadas foram levadas para posterior identificação a partir de material herborizado e considerando o sistema de taxonomia vegetal estabelecida pela APG III (*Angiosperm Phylogeny Group*) (SOARES et al, 2006) em consonância com a base de dados da Flora do Brasil Janeiro obtidas pelo sistema

REFLORA (http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do) do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e posterior identificação em laboratório, caso necessário.

O mapeamento cartográfico das fitofisionomias e estágios sucessionais que compõem a ADA do empreendimento foi realizado em ambiente ArcMap 10.1 em formato shapefile para elaboração do mapa de uso, ocupação e cobertura vegetal.

II. Florística Fitossociologia

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados conforme as fórmulas descritas em FELFILI & REZENDE (2003) e processados por meio dos programas MS Excel 2013, Mata Nativa 3 (CIENTEC, 2015) e BioDiversity Pro. A suficiência da amostragem foi avaliada através do cálculo do erro padrão para o parâmetro **Número de Indivíduos (n) e espécies**. Foi definido o nível de probabilidade a 95.

Os parâmetros fitossociológicos adotados para a análise da estrutura horizontal e vertical da vegetação foram baseados em MUELLER-DAMBOIS & ELLEMBERG (1974) considerando a Densidade Relativa, Dominância Relativa, Frequência Relativa, Índice de Valor de Importância (IVI) e Área Basal, Estratificação Vertical e Posição Sociológica através das equações:

III. Estrutura Horizontal

Densidade Relativa

$$DRi=[(Ni/A) / (N/A)]*100 \quad (1)$$

Sendo,

DRi = Densidade Relativa da i-ésima espécie;

Ni = Número de Indivíduos da i-ésima espécie;

A =Área amostrada em Hectares;

N = Número total de indivíduos amostrados em todas as espécies.

Dominância Relativa

$$DoRi=[Bi / BT]*100 \quad (2)$$

Sendo,

DoRi = Dominância Relativa da i-ésima espécie;

Bi = Área Basal da i-ésima espécie em m^2;

BT = Área Basal Total em m^2.

Frequência Relativa

$$FRi=[Fi/\Sigma Fi]*100 \quad (3)$$

Sendo,

Fi = Frequência Relativa da i-ésima espécie.

Índice de Valor de Importância (IVI)

IVI= (Dri+DoRi+FRi) / 3 (4)

Área Basal (B)

B= (DAP²* π) / 4 (5)

Sendo,

DAP = Diâmetro à Altura do Peito (1,30cm) em metros.

a) Diversidade e Equabilidade

Foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wienner, juntamente com o índice de Pielou (J'). O índice de Shannon-Wienner baseia-se na abundância proporcional de espécies e o índice de Pielou reflete a Equabilidade da densidade das populações (FELFILI & REZENDE, 2003).

Índice de Shannon-Wienner

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} pi * ln * pi \quad (6)$$

Sendo,

H' = índice de Shannon-Wienner, em nats.ind-1;

pi = é a estimativa da proporção de indivíduos (i) encontrados de cada espécie; O valor de pi pode ser estimado utilizando a razão entre o número de indivíduos da espécie "i" e o número total de indivíduos da amostra, ou seja, ni / N;

ln = é o logaritmo na base n;

Índice de Equabilidade de Pielou

$$J = H'/H_{max} \quad (7)$$

Sendo,

H' = valor do índice de *Shannon-Wienner*, em nats.ind-1,

$H_{max} = \ln (S)$; (8)

S = número total de espécies amostradas;

N = número total de indivíduos.

b) Padrões de Distribuição de Espécies

Índice de Agregação de MacGuinnes

É calculado pela seguinte expressão (MacGUINNES, 1934):

$$IGA_i = \frac{D_i}{d_i} \qquad (9)$$

Sendo: $D_i = \frac{n_i}{u_T}$; $d_i = \ln(1 - f_i)$; $f_i = \frac{u_i}{u_T}$

Em que:

IGA i = "Índice de MacGuinnes" para a i-ésima espécie;

D i = densidade observada da i-ésima espécie;

d i = densidade esperada da i-ésima espécie;

f i = frequência absoluta da i-ésima espécie;

ln = logaritmo neperiano;

n i = número de indivíduos da i-ésima espécie;

u i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u T = número total de unidades amostrais.

Classif. IGA = Classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies, que obedece a seguinte escala:

IGAi < 1: distribuição uniforme

IGAi = 1: distribuição aleatória

1 < IGAi <= 2: tendência ao agrupamento

IGAi > 2: distribuição agregada ou agrupada.

Índice de Fracker e Brischle

Este índice é calculado com a seguinte expressão, de acordo com FRACKER & BRISCHLE (1944):

$$K_i = \frac{(D_i - d_i)}{d_i^2} \qquad (10)$$

Em que :

K i = "Índice de Fracker e Brischle" estimado para a i-ésima espécie;

D i = densidade observada da i-ésima espécie;

d i = densidade esperada da i-ésima espécie.

Classif. Ki = Classificação do padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies, que obedece a seguinte escala:

K i < = 0,15 : distribuição aleatória

0,15 < K i < = 1,0 : tendência ao agrupamento

K i > 1: distribuição agregada ou agrupada

Índice de Payandeh

Estimando-se este índice obtém-se o grau de agregação da espécie por meio da relação entre a variância do número de árvores por parcela, e a média do número de árvores (PAYANDEH, 1970):

$$P_i = \frac{S_i^2}{M_i}; \quad M_i = \frac{\sum_{j=1}^{J} n_{ij}}{u_T}; \quad S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^{J} n_{ij}^2 - \frac{\left(\sum_{j=1}^{J} n_{ij}\right)^2}{u_T}}{u_t - 1} \qquad (11)$$

Em que:

Pi = "Índice de Payandeh" para i-ésima espécie;

S_i^2 = variância do número de árvores da i-ésima espécie;

Mi = média do número de árvores da i-ésima espécie.

Classif. Pi = Classificação do padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies, que obedece a seguinte escala:

Pi < 1 : distribuição aleatória ou não-agrupamento;

1 <= Pi <= 1,5 : tendência ao agrupamento;

Pi > 1,5 : distribuição agregada ou agrupada.

c) Estrutura vertical

Estratificação Vertical

A estrutura vertical da floresta foi analisada através da estimativa da Posição Sociológica Absoluta e Relativa. Esta estruturação subdividiu a floresta amostrada em três estratos (Inferior, Médio e Superior) de acordo com a altura total dos indivíduos florestais identificados (MARISCAL-FLORES, 1993). Esta subdivisão foi feita baseada nas seguintes definições:

- Estrato Inferior – compreende as árvores com altura total (Ht) menor que a altura média (Hm) menos uma unidade de desvio padrão (1σ) das alturas totais, ou seja, Ht < (Hm - 1σ) ;
- Estrato Médio – compreende as árvores com (Hm - 1σ) ≤ Ht < (Hm + 1σ);
- Estrato Superior – compreende as árvores com Ht ≥ (Hm + 1σ).

Sendo:

σ: unidade de desvio padrão (1σ) das alturas totais.

Posição Sociológica

A posição sociológica absoluta de cada espécie é obtida pelo somatório dos produtos do valor fitossociológico simplificado de cada estrato pelo número de plantas daquela espécie no mesmo estrato, conforme expressão a seguir:

PSAi = ∑DAij {DAj/DTA} (12)

Em que:

PSAi = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie; VFj = valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato, para j=1, 2 e 3, isto é, estrato inferior, médio e superior; DAi = número de árvores por hectare no j-ésimo estrato.

A posição sociológica relativa (PSRi) da i-ésima espécie é calculada assim:

PSRi = {PSAi/∑PSAi}*100 (13)

d) Suficiência Amostral

A suficiência amostral foi analisada com base na montagem da *Curva do Coletor* (COLWELL & CODDINGTON, 1994) para os dois estratos e para o agrupamento total das espécies. A riqueza acumulada de espécies ao longo do avanço da amostragem foi analisada com o uso do Software *EstimateS* versão 9.1 (COLWELL, 2013) levando em consideração a randomização da ordem de entrada dos dados por parcela amostral. Este procedimento visa corrigir as limitações de geração de curvas dessa natureza oriundas do ordenamento arbitrário das parcelas, contornando também a analise equivocada a partir da "inspeção visual" de curvas em busca de patamares gráficos de estabilização (SCHILLING & BATISTA, 2008).

Desta forma, randomizações da ordem de entrada dos dados das parcelas geram diversas curvas permitindo a formulação de uma curva resultante (COLEMAN, 1982). Essas randomizações denominadas de *Bootstraps* (PILLAR, 2004) resultam normalmente em uma curva mais suavizada e com curvatura inferior àquela gerada na ordem de observação dos dados e não apresenta patamares. Outra vantagem da aleatorização da ordem de entrada das unidades amostrais é a possibilidade de construir intervalos de confiança empíricos para a curva do coletor (SCHILLING & BATISTA, 2008).

5.2.1.12Resultados e Discussão

I. Florística

a) Listagem Florística Total

No levantamento florístico considerando os dois estratos foram levantados 1946 indivíduos pertencentes a 44 famílias e 205 espécies (Tabela 60). A família mais representativa em número de indivíduos mensurados foi Fabaceae (n=320), seguida de Annonaceae (n=260), Arecaceae (n=249), Melastomataceae (n=140), Boraginaceae (n=106), Bixaceae (n=90), Moraceae (n=76), Urticaceae (n=70), Euphorbiaceae (n=62) e Malvaceae (n=60) respectivamente. As demais famílias perfazem 164 indivíduos identificados. Estas 10 famílias perfazem cerca de 73 % do total de indivíduos identificados e mensurados (Tabela 61).

Tabela 60. Lista das espécies identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos Identificados; (GE): Grupo Ecológico; (P): Espécie Pioneira; (S): Espécie Secundária; (C): Espécie Clímax; (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera. Status de Conservação: (Least Concern): Pouco Preocupante; (Lower Risk): Baixo Risco; (Endangered): Ameaçada.

Família	*Espécie*	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Anacardiaceae	*Anacardium giganteum* W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	C	América do Sul	Árvore	Ali/Fau	-	-	-	-
	Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	S	América do Sul	Árvore	Mad/Rec	-	-	-	-
	Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Annonaceae	*Annona densicoma* Mart.	Ata-da-mata	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	S	América do Sul	Árvore	Fau/Ali	-	-	-	-
	Annona paludosa Aubl.	Biribá	S	América do Sul	Árvore	Fau/Ali	-	-	-	-
	Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Rec	-	-	-	-
	Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Rec	-	-	-	-
	Xylopia amazonica R.E. Fr.	Enviratai-vermelha	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
Apocynaceae	*Aspidosperma carapanauba* Pichon	Carapanaúba	C	Brasil	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Couma guianensis Aubl.	Sorva	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	S	América do Sul	Árvore	Med	-	-	-	-
	Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	C	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Med	-	-	-	-

Família	Espécie	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Apocynaceae	*Lacmellea aculeata* (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	S	América do Sul	Árvore	Mad/Orn	-	-	-	-
Araliaceae	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	P	América do Sul	Árvore	Mad/Rec	-	-	-	-
Arecaceae	*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	P	América do Sul	Palmeira	Fau	-	-	-	-
	Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	P	América do Sul	Palmeira	Fau	-	-	-	-
	Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	S	América do Sul	Palmeira	Fau	-	-	-	-
	Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	P	América do Sul	Palmeira	Fau	-	-	-	-
	Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	S	América do Sul	Palmeira	Fau	-	-	-	-
	Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	P	Brasil	Palmeira	Fau/Ali	-	-	-	-
	Euterpe oleracea Mart.	Açaí	P	América do Sul	Palmeira	Fau/Ali/Rec	-	-	-	-
	Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	S	América do Sul	Palmeira	Fau/Ali	-	-	-	-
	Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	C	América do Sul	Palmeira	Fau/Ali	-	-	-	-
	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	S	América do Sul	Palmeira	Fau	-	-	-	-
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don	Pará-pará	S	América do Sul	Árvore	Mad/Orn	-	-	-	-
	Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	C	Brasil	Árvore	Mad	-	-	-	-
Bixaceae	*Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud.	Periquiteira	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Boraginaceae	*Cordia bicolor* A.DC.	Freijó-branco	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	C	Brasil	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Cordia sp.	Freijó-bugio	C	Indeterminado	Árvore	Mad	-	-	-	-
Burseraceae	*Protium decandrum* (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Ene	-	-	-	-

Família	Espécie	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Burseraceae	*Protium opacum* Swart	Breu-preto	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	S	América do Sul	Árvore	Mad/Med	-	-	-	-
Caricaceae	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	C	América do Sul	Árvore	Mad/Orn	-	-	-	-
Chrysobalanaceae	*Hirtella piresii* Prance	Cariperana	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	C	Brasil	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	C	Brasil	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Licania pruinosa Benoist	Caripé	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Licania sp.	Caripé-casca-seca	S	Indeterminado	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Parinari excelsa Sabine	Pajurá	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.f.	Anani	C	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
Combretaceae	*Combretum* sp.	Mufumo	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Orn	-	-	-	-
Ebenaceae	*Diospyros poeppigiana* A.DC.	Caqui-da-mata	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
Elaeocarpaceae	*Sloanea nitida* G.Don	Urucurana	P	América do Sul	Árvore	Rec.	-	-	-	-
Euphorbiaceae	*Alchornea* sp.	Tinteiro	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Med.	-	-	-	-
	Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
	Mabea sp.	Taquari	S	Indeterminado	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
	Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	S	América do Sul	Árvore	Mad/Med/ Fau	-	-	-	-
	Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-

Família	*Espécie*	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Fabaceae	*Sebastiania* sp.	Sebastiana	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Orn	-	-	-	-
	Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	S	Brasil	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	C	Brasil	Árvore	Mad.	-	-	-	-
	Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad	-	-	-	-
	Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	C	América do Sul	Árvore	Mad.	-	-	-	-
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	C	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-
	Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Rec	-	-	-	-
	Cassia grandis L.f.	Canafístula	P	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	P	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Orn	-	-	-	-
	Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Orn	-	-	-	-
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	C	América do Sul	Árvore	Fau/Ali/Mad/Med	-	-	-	-
	Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	S	América do Sul	Árvore	Mad/Rec	-	-	-	-
	Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	S	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Hymenaea courbaril L.	Jatobá	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad/Ali/Med	-	Least Concern	-	-
	Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad/Api	-	-	-	-

Família	Espécie	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Fabaceae	*Inga edulis* Mart.	Ingá-chicote	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad/Api	-	-	-	-
	Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad/Api	-	-	-	-
	Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad/Api	-	-	-	-
	Inga sp.	Ingá	P	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Inga splendens Willd.	Ingá-facão	P	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	S	Indeterminado	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	C	Indeterminado	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	S	Brasil	Árvore	Mad/Apic/Orn	-	-	-	-
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	S	Brasil	Árvore	Mad/Apic/Orn	-	-	-	-
	Machaerium sp.	Jacarandá-branco	P	Indeterminado	Arbusto/Árvore	Apic/Rec	-	-	-	-
	Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	P	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	C	América do Sul	Árvore	Fau	-	Least Concern	-	-
	Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	S	Amazônia	Árvore	Mad/Orn/Rec/Api	-	-	-	-

Família	Espécie	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Fabaceae	*Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose	Monjolo	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Api/Orn	-	-	-	-
	Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	C	América do Sul	Árvore	Med	-	-	-	-
	Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Least Concern	-	-
	Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.	Cupiúba	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad	-	-	-	-
Hypericaceae	*Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers.	Lacre	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Rec	-	-	-	-
	Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
Lauraceae	*Mezilaurus* sp.	Louro-de-cheiro	C	Indeterminado	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad	-	-	-	-
	Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Lower Risk/least concern	-	-
	Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	C	Brasil	Árvore	Mad	-	-	-	-
Lecythidaceae	*Bertholletia excelsa* Bonpl.	Castanheira	C	América do Sul	Árvore	Fau/Ali	-	Vulnerable A1acd+2cd	-	-
	Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	S	América do Sul	Árvore	Mad/Rec	-	-	-	-

Família	*Espécie*	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Lecythidaceae	*Couratari oblongifolia* Ducke & Kunth	Tauari	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	C	América do Sul	Árvore	Fau	-	Lower Risk/least concern	-	-
	Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	S	Amazônia	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Gustavia augusta L.	Jeniparana	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Lower Risk/conservation dependent	-	-
	Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	C	Brasil	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
Lythraceae	*Physocalymma scaberrimum* Pohl	Cega-machado	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	Vulnerável	-
Malpighiaceae	*Byrsonima sericea* DC.	Murici-da-mata	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
Malvaceae	*Apeiba echinata* Gaertn.	Pente-de-macaco	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-
	Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-
	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	S	América do Sul	Árvore	Rec	-	-	-	-
	Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	P	Indeterminado	Árvore	Rec	-	-	-	-
	Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	S	América do Sul	Árvore	Rec	-	-	-	-
	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavaloran a	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-

Família	Espécie	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Malvaceae	*Sterculia excelsa* Mart.	Capoteiro	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-
	Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-
Melastomataceae	*Bellucia dichotoma* Cogn.	Muúba	P	Brasil	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	P	Brasil	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
Meliaceae	*Carapa guianensis* Aubl.	Andiroba	C	América do Sul	Árvore	Med	-	-	-	-
	Cedrela fissilis Vell.	Cedro	C	América do Sul	Árvore	Mad	Anexo III	Endangered A1acd+2cd	-	Vulnerável
	Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	S	América do Sul	Árvore	Med/Mad	-	-	-	-
	Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Moraceae	*Bagassa guianensis* Aubl.	Tatajuba	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Brosimum sp.	Mururé-branco	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	S	América do Sul	Arbusto	Rec	-	-	-	-
	Ficus sp.	Gameleira-branca	C	Indeterminado	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	C	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad	-	-	-	-
	Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	S	América do Sul	Árvore	Mad/Med/ Fau	-	-	-	-
	Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	C	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-

Família	*Espécie*	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
	Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Myristicaceae	*Iryanthera sagotiana* (Benth.) Warb.	Ucuubarana	P	América do Sul	Árvore	Rec	-	-	-	-
	Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Myrtaceae	*Eugenia florida* DC.	Guamerim	S	Brasil	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Eugenia sp.	Pitanga-murta	S	Indeterminado	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
Nyctaginaceae	*Guapira noxia* (Netto) Lundell	João-mole	S	Brasil	Árvore	Api/Mad	-	-	-	-
Olacaceae	*Chaunochiton kappleri* (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	C	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad	-	-	-	-
	Minquartia guianensis Aubl.	Acariquara	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Lower Risk/near threatened	-	-
Opiliaceae	*Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad/Fau/ Med	-	-	-	-
	Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad/Fau/ Med	-	-	-	-
Polygonaceae	*Coccoloba latifolia* Lam	Pajeu	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	P	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jenipapo	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Ali	-	-	-	-
	Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	S	América do Sul	Árvore	Mad/Orn	-	-	-	-
Rutaceae	*Zanthoxylum acuminatum* (Sw.) Sw.	Tamanqueira	S	América do Sul	Árvore	Mad/Api	-	-	-	-
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	S	América do Sul	Árvore	Mad/Api	-	-	-	-

Família	Espécie	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Salicaceae	*Banara arguta* Briq.	Sardinheira	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
	Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
	Casearia decandra Jacq.	Caferana	S	Brasil	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
Salicaceae	*Casearia gossypiosperma* Briq.	Espeteiro	P	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
	Casearia grandiflora Cambess.	Guaçatonga	S	Brasil	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
	Casearia sp.	Casearia	S	Brasil	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
	Hasseltia floribunda Kunth	Juá	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	S	América do Sul	Árvore	Mad/Orn	-	-	-	-
	Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.	Assa-leitão	S	América do Sul	Árvore	Api/Mad	-	-	-	-
	Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	P	América do Sul	Árvore	Rec	-	-	-	-
Sapotaceae	*Chrysophyllum prieurii* A.DC.	Abiorana-vermelha	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad	-	-	-	-
	Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	P	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	S	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
	Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	S	América do Sul	Árvore	Fau	-	-	-	-
	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	S	América do Sul	Árvore	Mad/Fau	-	-	-	-
Simaroubaceae	*Simaba guianensis* Aubl.	Maruparana	C	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Mad/Rec	-	-	-	-
Siparunaceae	*Siparuna decipiens* (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-

Família	*Espécie*	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
Solanaceae	*Solanum* sp.	Jurubebão	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau	-	-	-	-
Urticaceae	*Cecropia concolor* Willd.	Imbaúba-branca	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
Urticaceae	*Cecropia paraensis* Huber.	Imbaúba	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	P	América do Sul	Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
	Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	P	América do Sul	Arbusto/ Árvore	Fau/Rec	-	-	-	-
Violaceae	*Rinorea guianensis* Aubl.	Aquariquarana	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-
Vochysiaceae	*Vochysia guianensis* Aubl.	Quaruba-branca	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	-	-

Tabela 61. Lista das famílias identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos identificados.

Família	N	%	Parcelas
Fabaceae	320	16,44	1, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Annonaceae	260	13,36	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 3, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 4, 7, 8, 9
Arecaceae	249	12,8	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 5, 6, 7, 9
Melastomataceae	140	7,19	1, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 2, 3, 35, 39, 4, 7, 8
Boraginaceae	106	5,45	12, 13, 15, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 4, 7
Bixaceae	90	4,62	20, 21, 22, 25
Moraceae	76	3,91	1, 12, 13, 16, 17, 19, 2, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 6, 8
Urticaceae	70	3,6	1, 10, 13, 15, 17, 18, 19, 2, 20, 22, 24, 25, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Euphorbiaceae	62	3,19	11, 15, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 38, 39, 7
Malvaceae	60	3,08	1, 12, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 5, 6
Bignoniaceae	57	2,93	1, 10, 16, 17, 18, 20, 25, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 39
Lythraceae	39	2	2, 3, 4, 7, 8, 9
Anacardiaceae	38	1,95	1, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 27, 28, 29, 3, 35, 36, 37
Sapotaceae	33	1,7	12, 15, 18, 2, 20, 23, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 7, 8
Salicaceae	32	1,64	12, 15, 20, 24, 26, 27, 28, 32, 33, 36, 5, 9
Malpighiaceae	29	1,49	1, 10, 13, 14, 17, 22, 27, 28, 31, 32, 8
Burseraceae	28	1,44	12, 18, 19, 23, 27, 28, 3, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38
Hypericaceae	24	1,23	12, 16, 17, 18, 19, 2, 21, 27, 28, 3, 5
Myristicaceae	23	1,18	20, 31, 33, 36, 37
Apocynaceae	22	1,13	16, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36
Sapindaceae	20	1,03	12, 2, 24, 27, 3, 33, 39, 4, 7, 8, 9
Araliaceae	18	0,92	15, 29, 30, 31, 36, 38, 39
Chrysobalanaceae	18	0,92	11, 12, 14, 15, 2, 20, 26, 28, 32, 35, 39, 4
Lecythidaceae	18	0,92	12, 13, 19, 22, 24, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 6
Lauraceae	15	0,77	10, 12, 15, 18, 20, 29, 33, 34, 35, 39
Myrtaceae	15	0,77	31, 34, 39, 5, 6, 7
Rutaceae	15	0,77	10, 13, 2, 3, 32, 4, 7, 8, 9
Opiliaceae	11	0,57	29, 4, 8, 9
Meliaceae	8	0,41	12, 34, 36, 37
Nyctaginaceae	8	0,41	12, 14, 15, 16, 20, 31
Polygonaceae	8	0,41	24, 5, 6
Rubiaceae	6	0,31	13, 18, 38, 7
Violaceae	5	0,26	20, 35, 38
Ebenaceae	4	0,21	18, 9
Siparunaceae	4	0,21	38, 9
Solanaceae	3	0,15	22, 25
Caricaceae	2	0,1	30
Clusiaceae	2	0,1	34, 36
Combretaceae	2	0,1	7
Olacaceae	2	0,1	31, 36
Elaeocarpaceae	1	0,05	20
Goupiaceae	1	0,05	36
Simaroubaceae	1	0,05	39
Vochysiaceae	1	0,05	33
Total Geral	**1946**	**100**	

a) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

No levantamento florístico foram levantados 1068 indivíduos pertencentes a 35 famílias e 108 espécies (Tabela 62). As espécies mais representativas em termos de número de indivíduos mensurados foram *Annona*

densicoma (n=186), *Bellucia dichotoma* (n=136), *Attalea maripa* (n=94), *Cochlospermum orinocense* (n=89), *Physocalymma scaberrimum* (n=39), *Senna multijuga* (n=35), *Cordia bicolor* (n=33), *Cecropia paraensis* (n=27), *Maclura tinctoria* (n=23) e *Inga alba* (n=22). Estas 10 espécies foram responsáveis por 62 % dos indivíduos mensurados neste estudo (Gráfico 37).

Em termos de número de numero de indivíduos identificados, a família Annonaceae (n=213) foi a mais representativa seguida de Fabaceae (n=145), Melastomataceae (n=137), Arecaceae (n=107), Bixaceae (n=89), Boraginaceae (n=58), Lythraceae (n=39), Urticaceae (n=38), Moraceae (n=31) e Malpighiaceae (n=26), respectivamente. Estas 10 famílias foram responsáveis por 81% do número de espécies identificadas na ADA do empreendimento (Gráfico 38).

Tabela 62. Lista das espécies identificadas na ADA do empreendimento no Estrato Floresta Ombrófila Densa Aluvia/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Legenda: (N) Número de indivíduos identificados. *Parcelas: representa em quais parcelas as espécies foram identificadas.

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	186	17,42	1, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 2, 3, 4, 7, 8, 9
Bellucia dichotoma Cogn.	Muúba	Melastomataceae	136	12,73	1, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 2, 3, 4, 7, 8
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	94	8,8	1, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 25, 3, 7
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	89	8,33	21, 22, 25
Physocalymma scaberrimum Pohl	Cega-machado	Lythraceae	39	3,65	2, 3, 4, 7, 8, 9
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	Fabaceae	35	3,28	14, 24, 25, 9
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	33	3,09	13, 2, 21, 22, 23, 24, 28, 4
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	27	2,53	1, 10, 17, 2, 3, 4, 7, 8, 9
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	23	2,15	1, 13, 16, 17, 2, 23, 24, 25, 28, 8
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	22	2,06	1, 22, 23, 24, 25, 28, 38, 9
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	22	2,06	1, 10, 13, 14, 17, 8
Xylopia amazonica R.E. Fr.	Envirataia-vermelha	Annonaceae	20	1,87	10, 16, 7, 8, 9
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	19	1,78	21, 22, 23, 24, 25, 28, 38
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	17	1,59	1, 10, 16, 17, 28, 3
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	16	1,5	1, 16, 17, 2, 28, 3
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	12	1,12	38
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	11	1,03	2, 4, 7, 9
Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	10	0,94	13, 4, 7, 9
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	Opiliaceae	10	0,94	4, 8, 9
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	9	0,84	38, 4, 7, 8
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	9	0,84	16, 17, 2, 3
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	9	0,84	2, 4, 7
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Arecaceae	8	0,75	2, 25, 3, 7, 9
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	8	0,75	21, 22, 38
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	8	0,75	23, 28, 7
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	8	0,75	38
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	Tamanqueira	Rutaceae	7	0,66	10, 13, 3, 8, 9
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	7	0,66	2, 3, 4, 7, 8
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	7	0,66	24, 4, 7, 9
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	6	0,56	21, 25, 28, 3
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	6	0,56	1, 22, 23, 24
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	5	0,47	22, 24, 28

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Parinari excelsa Sabine	Pajurá	Chrysobalanaceae	5	0,47	11, 2, 28
Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	Boraginaceae	5	0,47	13, 4, 7
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	5	0,47	28, 38
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	4	0,37	2, 3, 8, 9
Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	Fabaceae	4	0,37	11, 3, 4
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	4	0,37	22, 28
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	Siparunaceae	4	0,37	38, 9
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	4	0,37	13
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	4	0,37	7
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	4	0,37	25
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	3	0,28	22, 23, 38
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	3	0,28	21, 25, 38
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	3	0,28	23, 24, 25
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	3	0,28	21, 28
Mabea sp.	Taquari	Euphorbiaceae	3	0,28	11, 7
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	3	0,28	13, 7
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	3	0,28	25
Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	Sapotaceae	3	0,28	2, 8
Solanum sp.	Jurubebão	Solanaceae	3	0,28	22, 25
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	Fabaceae	3	0,28	21
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	3	0,28	24
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	3	0,28	23
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	2	0,19	38
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	2	0,19	22, 7
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	2	0,19	28, 38
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	2	0,19	14, 16
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	2	0,19	22, 24
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	2	0,19	13
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	2	0,19	38
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	2	0,19	28
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	2	0,19	38
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	2	0,19	14
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	2	0,19	24
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	2	0,19	7
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	2	0,19	23
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	2	0,19	9
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	2	0,19	38
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	2	0,19	7
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	2	0,19	9
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	1	0,09	9
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	1	0,09	23
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	1	0,09	3
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	1	0,09	24
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	0,09	28
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	1	0,09	28
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	1	0,09	22
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	1	0,09	23
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	1	0,09	28
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	1	0,09	14
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	0,09	13
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	1	0,09	24

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	1	0,09	21
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	1	0,09	22
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	0,09	24
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	0,09	7
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	1	0,09	13
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	1	0,09	3
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	1	0,09	3
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	1	0,09	23
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	1	0,09	21
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	1	0,09	23
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	1	0,09	28
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	1	0,09	28
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	1	0,09	1
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	1	0,09	28
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	1	0,09	23
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	1	0,09	25
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	1	0,09	4
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	0,09	9
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	1	0,09	14
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	1	0,09	23
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	1	0,09	10
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1	0,09	24
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	1	0,09	16
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	1	0,09	21
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	1	0,09	38
Total Geral			**1068**	**100**	

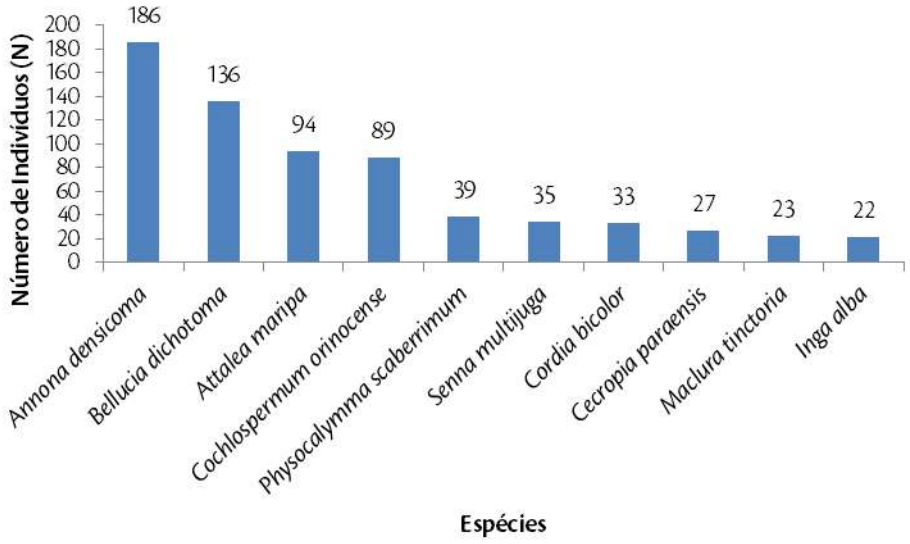


Gráfico 37. Número de indivíduos identificados nas 10 espécies mais representativas na ADA do empreendimento.

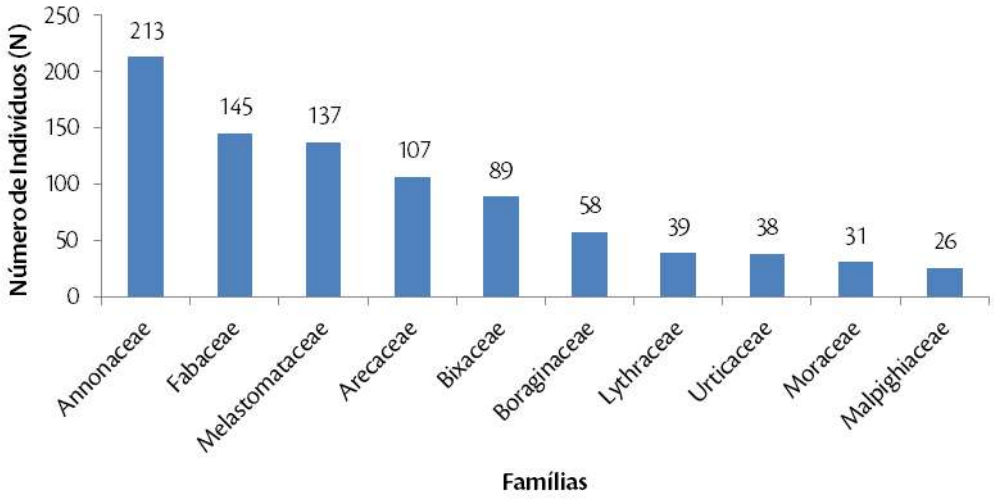


Gráfico 38. Número de indivíduos identificados nas 10 famílias mais representativas na ADA do empreendimento.

A densidade de indivíduos por hectare identificados para este estudo foi de 534 ind./ha. Considerando os hábitos ecológicos das espécies identificadas, observa-se o predomínio das espécies Secundárias (49%) em relação às espécies Pioneiras (47%) e Clímax (4%), respectivamente (Gráfico 39).

Possivelmente, o constante recrutamento de novos indivíduos nos processos de regeneração natural da floresta esteja contribuindo no predomínio de espécies pioneiras e secundárias em relação as clímax. Isto pode caracterizar este estrato, como um todo, em constante processo de regeneração, possivelmente em função de distúrbios ambientais como desmatamento e incêndios florestais (PINHEIRO et al, 2007). As mudanças frequentes no uso do solo podem induzir mudanças estruturais e na composição florística dos fragmentos florestais (DE PAULA et al, 2004). Assim, estas áreas podem sofrer com efeitos de borda provenientes das áreas desbastadas e acelerar os processos de mudanças estruturais e de composição, além do aporte natural de indivíduos pioneiros e secundários para estas áreas (SALOMÃO et al, 2007).

A predominância das formações secundárias iniciais/intermediárias em relação às formações mais avançadas corrobora essa afirmativa nos resultados florísticos encontrados. Em áreas perturbadas, os processos de recrutamento de novas espécies se fazem mais presentes em relação às áreas mais conservadas da floresta (FISCH et al, 1990).

As espécies florestais de hábitos arbóreos predominaram na área amostrada perfazendo 78% dos indivíduos mensurados e identificados, seguidas de Palmeiras (13%) e Arbustos/Árvores (9%) (Gráfico 40). Entretanto, o alto número de Palmeiras identificadas neste estudo, pode ser um indicio de perturbações e consequente ocupação de espécies de palmeiras mais comuns em áreas degradadas (MIRITI, 1998). De fato, de acordo com a Tabela 62, a espécie de palmeira mais abundante neste estrato foi o Inajá (*Attalea maripa*).

Esta espécie é notadamente identificada em áreas perturbadas juntamente com o Babaçu (*Attalea speciosa)* e se aproveita destes impactos para a colonização rápida de ambientes perturbados (SALOMÃO et al, 2007). As altas densidades de *A. maripa* parecem ser justificadas pelas constantes perturbações das áreas adjacentes e internas ADA do empreendimento, favorecendo altas densidades desta palmeira e/ou pela baixa atratividade dessa espécie ao homem em função da pouca procura pelos seus frutos e madeira. De maneira geral as espécies

ocorrentes na área de estudo atuam nos estágios iniciais e intermediários de sucessão ecológica, se comportando possivelmente como espécies-chave na colonização de áreas degradadas (PINHEIRO et al, 2007).

Cecropia paraenses, *Inga edulis*, *Annona densicoma* e *Tapirira guianensis* foram espécies abundantes na área de estudo e são reportadas por alguns autores como algumas das principais espécies observadas em áreas degradadas ou em processo de regeneração natural (COSTA, 2006; SILVA &JUNIOR, 1992). Outras espécies encontradas neste estudo como *Bellucia dichotoma* e *Byrsonima spicata* também são reportadas como espécies colonizadoras potenciais de ambientes alterados, ocorrendo em grandes quantidades na paisagem (FISCH et al, 1990).

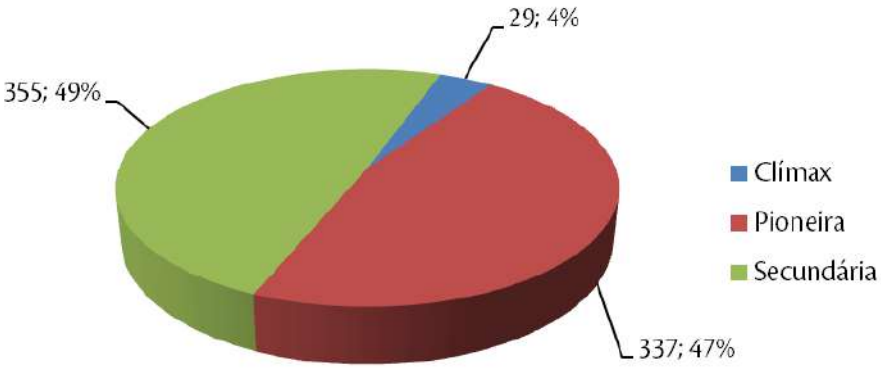


Gráfico 39. Gráfico da distribuição do grupo ecológico das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.

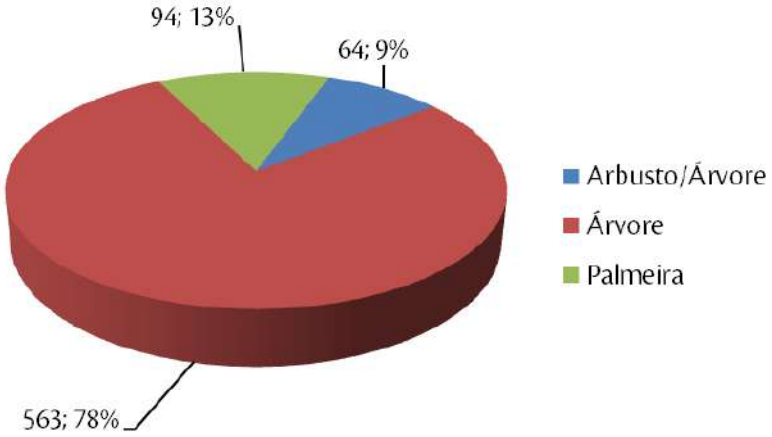


Gráfico 40. Gráfico da distribuição do Hábito das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.

b) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

No levantamento florístico foram levantados 878 indivíduos pertencentes a 40 famílias e 165 espécies (Tabela 63). As espécies mais representativas em termos de número de indivíduos mensurados foram *Attalea maripa* (n=59), *Inga alba* (n=42), *Cordia bicolor* (n=38), *Jacaranda copaia* (n=36), *Guatteria citriodora* (n=30), *Euterpe oleracea* (n=29), *Schizolobium amazonicum* (n=20), *Apuleia leiocarpa* (20), *Sapium glandulatum* (n=17) e *Oenocarpus bacaba* (n=16). Estas 10 espécies foram responsáveis por 34 % dos indivíduos mensurados neste estudo (Gráfico 41).

Em termos de número de indivíduos identificados, a família Fabaceae (n=175) foi a mais representativa seguida de Arecaceae (n=142), Malvaceae (n=49), Boraginaceae (n=48), Annonaceae (n=47), Moraceae (n=2), Euphorbiaceae (n=39), Bignoniaceae (n=37), Urticaceae (n=32) e Salicaceae (n=26), respectivamente. Estas 10 famílias foram responsáveis por 72% do número de espécies identificadas na ADA do empreendimento (Gráfico 42).

Tabela 63. Lista das espécies identificadas na ADA do empreendimento no Estrato Floresta Ombrófila Densa Aluvia/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Legenda: (N) Número de indivíduos identificados. *Parcelas: representa em quais parcelas as espécies foram identificadas.

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	59	6,72	12, 15, 18, 19, 20, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	42	4,78	12, 18, 19, 20, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	38	4,33	12, 15, 18, 19, 20, 26, 29, 30, 32, 33
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	36	4,1	18, 20, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	30	3,42	18, 19, 20, 26, 30, 31, 32
Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	29	3,3	36, 37
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	20	2,28	26, 27, 32, 34, 36, 39
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	20	2,28	27, 33, 39
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	17	1,94	15, 26, 32, 39
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	16	1,82	18, 33, 36, 37
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	14	1,59	19, 29, 30, 31, 32, 33, 35
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	14	1,59	18, 19, 20, 32, 34, 35, 36
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	14	1,59	19, 26, 29
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	12	1,37	18, 19, 20, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	Myristicaceae	12	1,37	36, 37
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	12	1,37	18, 20, 26, 27, 29, 35
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	Arecaceae	11	1,25	34, 5, 6
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	11	1,25	6
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	11	1,25	18, 29, 30, 31
Eugenia florida DC.	Guamerim	Myrtaceae	11	1,25	5, 6
Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	Moraceae	10	1,14	19, 20, 29, 30, 31, 33, 35
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	10	1,14	15, 29, 30, 31, 36, 39
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	10	1,14	18, 19, 20, 27, 35, 36, 37
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	10	1,14	12, 15, 36, 37
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	9	1,03	20, 29, 30, 33, 35
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	9	1,03	15, 18, 29, 35, 36
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	9	1,03	18, 19, 20, 30, 31, 32
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	9	1,03	15, 30, 31, 32, 33, 34, 35
Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	Malvaceae	9	1,03	5, 6
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	Moraceae	9	1,03	12
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	8	0,91	12, 27, 5
Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	Lauraceae	7	0,8	18, 29, 35, 39
Sterculia excelsa Mart.	Capoteiro	Malvaceae	7	0,8	18, 31, 33, 35, 36, 37
Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	Myristicaceae	7	0,8	20, 31, 33

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	6	0,68	27, 31, 32, 33, 39
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	6	0,68	12, 18, 19, 27, 30
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	6	0,68	12, 15, 20, 31
Chrysophyllum prieurii A.DC.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	6	0,68	18, 20, 33, 35
Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	Moraceae	6	0,68	31, 32, 33, 34
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	6	0,68	12, 27, 33, 39
Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	Polygonaceae	6	0,68	5, 6
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	6	0,68	5, 6
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	6	0,68	26
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	Malvaceae	5	0,57	29, 33, 34
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	5	0,57	32, 34, 35, 37
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	Fabaceae	5	0,57	18, 19, 20, 31
Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	Malvaceae	5	0,57	27, 33, 35
Protium opacum Swart	Breu-preto	Burseraceae	5	0,57	35, 36, 37
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	5	0,57	33, 34
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	5	0,57	12, 5
Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	Burseraceae	5	0,57	34, 35
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	5	0,57	18
Banara arguta Briq.	Sardinheira	Salicaceae	5	0,57	5
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeteiro	Salicaceae	5	0,57	12
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	Sapotaceae	4	0,46	20, 34, 37
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	4	0,46	12, 18, 31, 32
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	4	0,46	26, 29, 32, 37
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	4	0,46	19, 20, 32, 34
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	4	0,46	26, 32, 35, 39
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	4	0,46	30, 32, 33
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	4	0,46	12, 15
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Ucuubarana	Myristicaceae	4	0,46	33, 36
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	4	0,46	33, 34
Casearia grandiflora Cambess.	Guaçatonga	Salicaceae	4	0,46	20, 27
Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	Salicaceae	4	0,46	32, 33
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	4	0,46	27, 39
Licania pruinosa Benoist	Caripé	Chrysobalanaceae	4	0,46	15
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	Meliaceae	3	0,34	34, 36, 37
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	3	0,34	36, 6
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	3	0,34	12, 19, 27
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	Fabaceae	3	0,34	5, 6
Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	Lauraceae	3	0,34	29, 33, 34
Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	Fabaceae	3	0,34	27, 35
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	3	0,34	20, 32, 39
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	3	0,34	12, 15
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	3	0,34	20, 35
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	3	0,34	18, 19
Sebastiania sp.	Sebastiana	Euphorbiaceae	3	0,34	27, 29

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	3	0,34	12, 15
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	3	0,34	12, 34
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	3	0,34	39
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	3	0,34	5
Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	Lecythidaceae	3	0,34	35
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	3	0,34	12
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	Anacardiacea e	2	0,23	36, 37
Aspidosperma carapanauba Pichon	Carapanaúba	Apocynaceae	2	0,23	31, 33
Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	Meliaceae	2	0,23	34
Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	Fabaceae	2	0,23	18, 19
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	2	0,23	27, 33
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	2	0,23	27, 32
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	2	0,23	12, 15
Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	Ebenaceae	2	0,23	18
Gustavia augusta L.	Jeniparana	Lecythidaceae	2	0,23	32, 34
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	2	0,23	29
Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	Arecaceae	2	0,23	26, 39
Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	Euphorbiacea e	2	0,23	32, 34
Symphonia globulifera L.f.	Anani	Clusiaceae	2	0,23	34, 36
Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	Lauraceae	2	0,23	12, 15
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	2	0,23	32, 35
Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	Myrtaceae	2	0,23	31, 34
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	Moraceae	2	0,23	30
Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	Chrysobalana ceae	2	0,23	26, 35
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	Malvaceae	2	0,23	34, 36
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	Fabaceae	2	0,23	37
Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	Annonaceae	2	0,23	31
Alchornea sp.	Tinteiro	Euphorbiacea e	2	0,23	15
Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	Fabaceae	2	0,23	27
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	2	0,23	27
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	Meliaceae	2	0,23	12
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	Caricaceae	2	0,23	30
Hirtella piresii Prance	Cariperana	Chrysobalana ceae	2	0,23	12
Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	Malvaceae	2	0,23	15
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	2	0,23	29
Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	Melastomatac eae	2	0,23	35
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	Fabaceae	2	0,23	26
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	2	0,23	27
Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	Annonaceae	2	0,23	12
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	1	0,11	36

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	1	0,11	20
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	1	0,11	6
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	1	0,11	20
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	0,11	15
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	1	0,11	29
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	1	0,11	31
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	1	0,11	20
Minquartia guianensis Aubl.	Acariquara	Olacaceae	1	0,11	31
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	1	0,11	36
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	1	0,11	18
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	1	0,11	33
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	1	0,11	29
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	0,11	15
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	1	0,11	34
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	1	0,11	34
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	1	0,11	35
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	1	0,11	36
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	1	0,11	27
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	1	0,11	12
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	1	0,11	20
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	1	0,11	36
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1	0,11	39
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	1	0,11	31
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	1	0,11	34
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	1	0,11	33
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	1	0,11	36
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	0,11	39
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	1	0,11	36
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	1	0,11	30
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	1	0,11	36
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	1	0,11	12
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	1	0,11	36
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	1	0,11	32
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	1	0,11	20
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	1	0,11	34
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	1	0,11	36
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	1	0,11	39
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	1	0,11	18
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	1	0,11	31
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	1	0,11	27
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	1	0,11	39
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	1	0,11	39
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	1	0,11	12

Espécie	Nome Comum	Família	N	%	Parcelas
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	0,11	15
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	1	0,11	19
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	1	0,11	20
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	1	0,11	20
Total Geral			**878**	**100**	

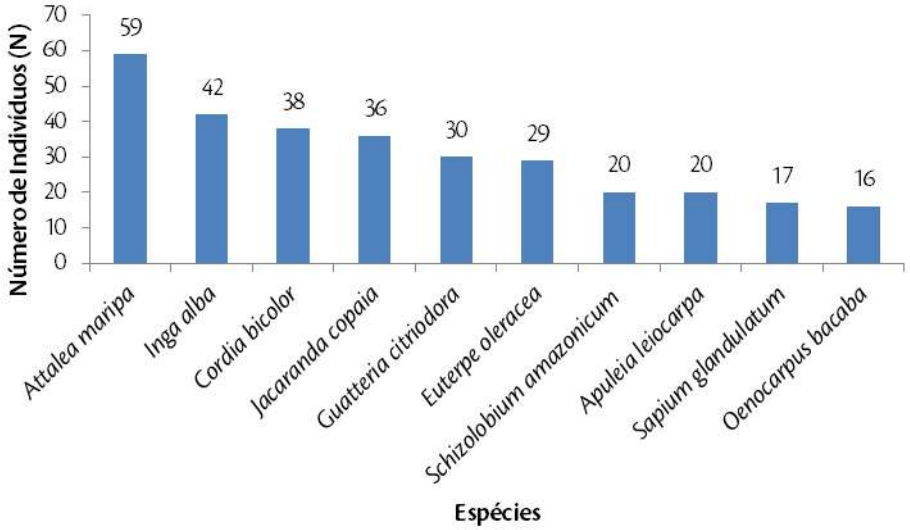


Gráfico 41. Número de indivíduos identificados nas 10 espécies mais representativas na ADA do empreendimento.

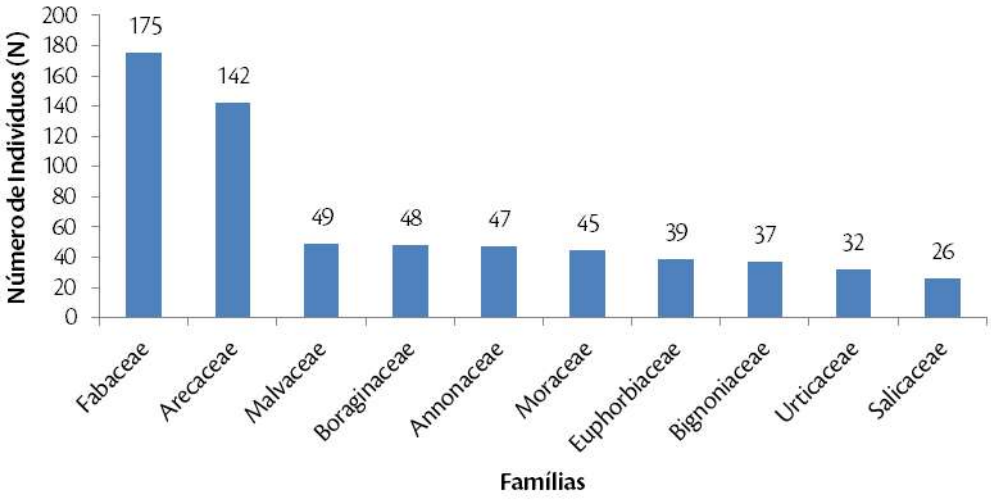


Gráfico 42. Número de indivíduos identificados nas 10 famílias mais representativas na ADA do empreendimento.

A densidade de indivíduos por hectare identificados para este estudo foi de 462 ind./ha. Considerando os hábitos ecológicos das espécies identificadas, observa-se o predomínio das espécies Secundárias (50%) em relação às espécies Pioneiras (32%) e Clímax (18%), respectivamente (Gráfico 43).

Comparando com o estrato 1 (formações iniciais/intermediárias), o mesmo predomínio de espécies secundárias e pioneiras em relação às clímax pode ser observado. Entretanto a proporção de espécies clímax se apresentou maior em relação ao estrato 1. Talvez um histórico menos agressivo de exploração da floresta possa estar contribuindo para a manutenção de espécies de ocorrência nos estágios mais avançados da floresta. O recrutamento de novos indivíduos nos processos de regeneração natural da floresta ainda acontece

contribuindo no predomínio de espécies pioneiras e secundárias em relação as clímax. Porém uma estruturação mais parecida com o observado em áreas florestais conservadas pode corroborar a classificação deste estrato em posições mais avançadas de sucessão florestal (PINHEIRO et al, 2007).

As espécies florestais de hábitos arbóreos predominaram na área amostrada perfazendo 68% dos indivíduos mensurados e identificados, seguidas de Palmeiras (22%) e Arbustos/Árvores (10%) (Gráfico 44). Entretanto, o alto número de Palmeiras identificadas neste estudo, pode ser um indicio de que perturbações pretéritas ocorreram nestas áreas, porém eles cessaram ou se mantiveram em menor intensidade e os processos de regeneração atuaram fazendo com que a estrutura da floresta avance em consonância com o estabelecimento de palmeiras (MIRITI, 1998). De fato, de acordo com a Tabela 62, a espécie de palmeira mais abundante neste estrato foi o Inajá (*Attalea maripa*) seguida de perto pelo Babaçu (*Attalea speciosa*).

Estas duas espécies são notadamente identificadas em áreas perturbadas e se aproveitam destes impactos para a colonização rápida destes ambientes (SALOMÃO et al, 2007). As altas densidades de *A. maripa* e *A. speciosa* parecem ser justificadas pelas constantes perturbações das áreas adjacentes e internas ADA do empreendimento, favorecendo altas densidades desta palmeira e/ou pela baixa atratividade dessa espécie ao homem em função da pouca procura pelos seus frutos e madeira. De maneira geral as espécies ocorrentes na área de estudo atuam nos estágios iniciais e intermediários de sucessão ecológica, se comportando possivelmente como espécies-chave na colonização de áreas degradadas (PINHEIRO et al, 2007).

Eugenia florida, *Pseudobombax munguba*, *Pseudolmedia laevis*, *Cecropia paraensis*, *Inga edulis* e *Attalea phalerata* foram espécies abundantes na área de estudo e no caso de *Eugenia florida*, *Cecropia paraensis* e *Inga edulis* são reportadas por alguns autores como algumas das principais espécies observadas em áreas degradadas ou em processo de regeneração natural (COSTA, 2006; SILVA &JUNIOR, 1992). Porém, *Pseudolmedia laevis* e *Pseudobombax munguba* são descritas por FISCH et al (1990) como espécies de ocorrência mais restrita e menos abundantes em áreas florestais tanto conservadas como impactadas. No caso de *P. munguba*, esta espécie foi identificada no fragmento de floresta aluvial às margens do rio Tapajós. Menicucci (2007) reporta a ocorrência desta espécie em várzeas amazônicas mais conservadas com densidades médias de cinco indivíduos por hectare.

O presente estudo encontrou densidades médias de 22 ind./ha. DINIZ & SCUDELLER (2005) reportam a ocorrência de *Pseudolmedia laevis* em áreas mais conservadas de florestas ombrófilas densas de terra firme, onde densidades de oito indivíduos por hectare foram encontradas no estado do Amazonas. O presente estudo encontrou esta espécie apenas no estrato 2 (mais conservado) em densidade de 22 ind./ha.

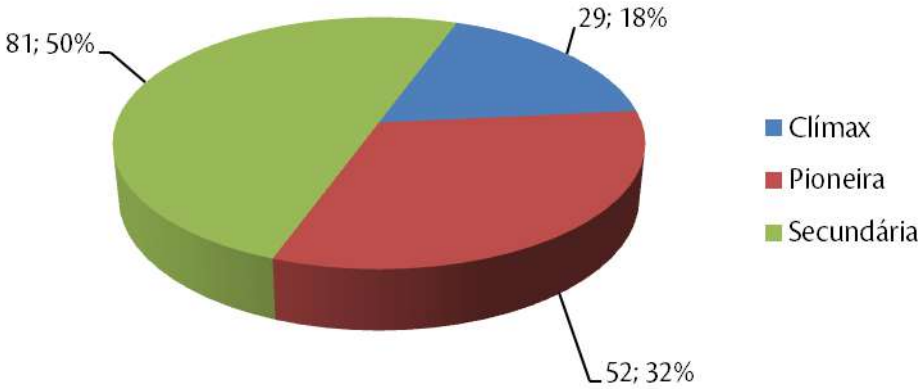


Gráfico 43. Gráfico da distribuição do grupo ecológico das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.

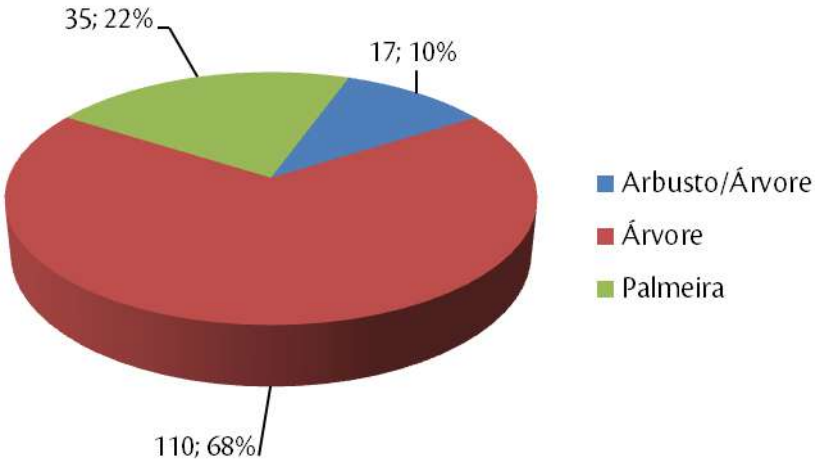


Gráfico 44. Gráfico da distribuição do Hábito das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.

c) Espécies Protegidas

As espécies florestais protegidas por lei consideraram o disposto na legislação vigente em nível federal e estadual. O referencial normativo existente prevê a imunidade ao corte para fins de exploração madeireira das espécies florestais nativas em florestas naturais, primitivas e regeneradas de ocorrência no Bioma Amazônia e no estado do Pará. **No que tange a ADA do empreendimento foi identificada uma espécie protegida em nível estadual e federal na área de estudo: Castanheira (*Bertholletia excelsa*)** (Tabela 64).

Tabela 64. Lista das espécies florestais protegidas para a Amazônia e Estado do Pará. Legenda: ADA – Área Diretamente Afetada pelo empreendimento; n/i – Espécie não encontrada na ADA. As colunas em verde representam qual referencial normativo abrange a espécie considerada protegida.

Família	*Espécie*	Nome Vulgar	Referencial Normativo					ADA
			Decreto Federal 5.975/2006	Decreto Federal 6.472/2008	Lei Estadual 6.194/1999	Lei Estadual 6.985/2006	Lei Estadual 6.462/2002	
Euphorbiaceae	*Hevea* spp.	Seringueira						n/i
Lecythidaceae	*Bertholletia excelsa*	Castanheira						**Sim**
Meliaceae	*Swietenia macrophylla*	Mogno						n/i

Família	*Espécie*	Nome Vulgar	Referencial Normativo					
			Decreto Federal 5.975/2006	Decreto Federal 6.472/2008	Lei Estadual 6.194/1999	Lei Estadual 6.985/2006	Lei Estadual 6.462/2002	ADA
Clusiaceae	*Clusia fluminenses*	Mangue-de-praia						n/i
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangue-branco						n/i
Rhizophoraceae	*Rhizofhora mangle*	Mangue-vermelho						n/i

d) Espécies Ameaçadas de Extinção

As espécies florestais ameaçadas de extinção tiveram como referencial normativo a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA 443/2014) e com a Lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no estado do Pará, homologada pela resolução COEMA 054/2007. Paralelamente, foi comparada a listagem de espécies ameaçadas segundo a Lista Vermelha (Red List) da IUCN (IUCN, 2015) e a listagem da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção. Para a área de estudo foram identificadas 10 espécies florestais ameaçadas de extinção (Tabela 65).

Tabela 65. Espécies ameaçadas de extinção de acordo com os diplomas legais e conservacionistas e sua comparação com as espécies identificadas na ADA do empreendimento. Status de Conservação: (Least Concern): Pouco Preocupante; (Lower Risk): Baixo Risco; (Endangered): Ameaçada; (Vulnerable): Vulnerável; (Conservation Dependent): Dependente de ações de conservação; (Near Threatened): Quase ameaçada. CITES - Anexo III. Grupo ecológico: S: espécie secundária; C: espécie clímax. (Fau): Espécie Atrativa à Fauna Silvestre; (Mad): Espécie com Utilização Madeireira; (Rec) Espécie Recomendada para recuperação de Áreas Degradadas; (Ali): Espécie Usada para Alimentação Humana; (Orn) Espécie Ornamental; (Med) Espécie de Uso Medicinal Tradicional; (Api) Espécie utilizada por abelhas para produção melífera.

Família	*Espécie*	Nome popular	Grupo ecológico	Endemismo	Forma de Vida	Uso	Status de Conservação			
							IN MMA 01/2014 - CITES	IUCN (Red List)	Res. COEMA 054/2007	Portaria MMA 443/2014
	Hymenaea courbaril L.	Jatobá	S	América do Sul	Árvore	Fau/Mad/Ali /Med	-	Least Concern	-	-
Fabaceae	*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	C	América do Sul	Árvore	Fau	-	Least Concern	-	-
	Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Least Concern	-	-
Lauraceae	*Ocotea cymbarum* Kunth	Louro-inhamuí	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Lower Risk/least concern	-	-
	Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	C	América do Sul	Árvore	Fau/Ali	-	Vulnerable A1acd+2cd	-	-
Lecythidaceae	*Couroupita guianensis* Aubl.	Abricó-de-macaco	C	América do Sul	Árvore	Fau	-	Lower Risk/least concern	-	-
	Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Lower Risk/conservation dependent	-	-
Lythraceae	*Physocalymma scaberrimum* Pohl	Cega-machado	S	América do Sul	Árvore	Mad	-	-	Vulnerável	-
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Cedro	C	América do Sul	Árvore	Mad	Anexo III	Endangered A1acd+2cd	-	Vulnerável
Olacaceae	*Minquartia guianensis* Aubl.	Acariquara	C	América do Sul	Árvore	Mad	-	Lower Risk/near threatened	-	-

e) Espécies Raras

As espécies raras consideradas neste estudo abrangem aquelas com densidades populacionais iguais ou inferiores a 1 indivíduo por hectare (OLIVEIRA et al., 2003; OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Entretanto, as densidades desses indivíduos podem variar em função da fitofisionomia e do estágio de regeneração destas áreas (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Possivelmente, outros fatores como ambientais, taxonômicos e até mesmo evolutivos parecem interferir na abundancia e raridade das espécies (ALMEIDA et al, 1993). Desta forma, os resultados obtidos não evidenciam necessariamente uma tendência a baixas densidades de indivíduos destas espécies por raridade e sim pelas diferenças nas composições das espécies nas diferentes fitofisionomias (IVANAUSKAS et al. 2004a) amostradas presentes na área de estudo.

f) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

Para este estrato foram encontradas 54 espécies consideradas raras (Tabela 66).

Tabela 66. Lista das espécies consideradas localmente raras para a ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos Identificados; (U) Número de parcelas onde a espécie foi identificada; (DA): Densidade Absoluta (ind./ha).

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	2	1
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	2	1
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	2	1
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	2	1
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	2	1
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	2	1
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	2	1
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	2	1
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	2	1
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	2	1
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	2	1
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	2	1
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	2	1
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	2	1
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	2	1
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	2	1
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	2	1
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	1	0,5
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	1	0,5
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	1	0,5
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	1	0,5
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	0,5
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	1	0,5
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	1	0,5
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	1	0,5
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	1	0,5
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	1	0,5
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	0,5
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	1	0,5
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	1	0,5
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	1	0,5
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	0,5
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	0,5
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	1	0,5
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	1	0,5
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	1	0,5
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	1	0,5
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	1	0,5

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	1	0,5
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	1	0,5
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	1	0,5
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	1	0,5
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	1	0,5
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	1	0,5
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	1	0,5
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	1	0,5
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	0,5
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	1	0,5
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	1	0,5
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	1	0,5
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1	0,5
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	1	0,5
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	1	0,5
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	1	0,5
Total Geral			**71**	**35,5**

g) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

Para este estrato foram encontradas 48 espécies consideradas raras (Tabela 67).

Tabela 67. Lista das espécies consideradas localmente raras para a ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de Indivíduos Identificados; (U) Número de parcelas onde a espécie foi identificada; (DA): Densidade Absoluta (ind./ha).

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	1	0,53
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	1	0,53
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	1	0,53
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	1	0,53
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	0,53
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	1	0,53
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	1	0,53
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	1	0,53
Cedrela fissilis Vell.	Acariquara	Olacaceae	1	0,53
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	1	0,53
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	1	0,53
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	1	0,53
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	1	0,53
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	0,53
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	1	0,53
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	1	0,53
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	1	0,53
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	1	0,53
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	1	0,53
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	1	0,53
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	1	0,53
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	1	0,53
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1	0,53
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	1	0,53
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	1	0,53
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	1	0,53
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	1	0,53
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	0,53
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	1	0,53
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	1	0,53
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	1	0,53
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	1	0,53
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	1	0,53

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	1	0,53
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	1	0,53
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	1	0,53
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	1	0,53
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	1	0,53
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	1	0,53
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	1	0,53
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	1	0,53
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	1	0,53
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	1	0,53
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	1	0,53
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	0,53
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	1	0,53
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	1	0,53
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	1	0,53
Total Geral			**48**	**25,44**

5.2.1.13 Fitossociologia

I. Estrutura Horizontal: Índice de Valor de Importância

O índice de Valor de Importância (IVI) é um dado que expressa numericamente a importância de uma determinada espécie dentre as árvores de uma comunidade florestal. O IVI de uma espécie em uma comunidade é determinado através da soma de seus valores de Livros de densidade, frequência e dominância expressas em porcentagens (POGGIANI et al, 1996).O IVI expressa os valores fitossociológicos relativos de cada espécie, com finalidade de atribuir um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem, constituindo assim, um estimador de importância ecológica de um táxon (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

a) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

As 10 espécies florestais mais importantes (IVI) na área de estudo para este estrato foram *Attalea maripa* (52,716), *Annona densicoma* (31,054), *Bellucia dichotoma* (22,996), *Cochlospermum orinocense* (16,442), *Cordia bicolor* (7,612), *Maclura tinctoria* (7,548), *Senna multijuga* (7,502), *Physocalymma scaberrimum* (7,379), *Cecropia paraensis* (7,196) e *Inga alba* (7,189), respectivamente. Estas espécies representaram cerca de 55% da importância total das espécies na estrutura horizontal do povoamento florestal (Tabela 68 e Gráfico 45).

Os altos valores de IVI para *Attalea maripa* podem refletir a predominância desta espécie sob dois aspectos: área basal/porte dos indivíduos e densidade na paisagem. O primeiro aspecto reflete o grande porte dos indivíduos desta espécie em relação à média das demais espécies florestais. Este grande porte, em média 7 a 10 metros de altura e 30 cm de DAP, pode favorecer a importância deste indivíduo pela grande área basal. No segundo aspecto, a grande densidade desta espécie parece ser favorecida por áreas mais perturbadas, propícias ao estabelecimento desta palmeira, quando comparadas às áreas mais conservadas na floresta. Assim, áreas secundárias iniciais/intermediárias parecem estar favorecendo o estabelecimento desta espécie em relação às demais (BERNINI et al, 2007). Os aspectos acima descritos parecem ser aplicados para outras espécies de grande importância na área de estudo, como *Cecropia paraensis*, *Annona densicoma* e *Inga alba*. Espirito-Santo et al (2004) reportam a ocorrência destas espécies em maior importância em áreas de transição e perturbadas quando comparadas às formações mais conservadas na Amazônia.

Tabela 68. Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais encontradas na ADA do empreendimento para o Estrato 1 – FOD Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Legenda: (FA): Frequência Absoluta; (FR): Frequência Relativa; (DA): Densidade Absoluta; (DR): Densidade Relativa; (DoA): Dominância Absoluta; (DoR): Dominância Relativa; (IVI): Índice de Valor de Importância; (VC): Valor de Cobertura; (N): Número de Indivíduos identificados; (U): Número de Parcelas em que a espécie foi identificada.

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	94	12	10,6912	47	8,8	60	4,32	5,346	39,6	48,4	24,2	52,716	17,57
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	186	13	2,4197	93	17,42	65	4,68	1,21	8,96	26,378	13,19	31,054	10,35
Bellucia dichotoma Cogn.	Muúba	Melastomataceae	136	12	1,6052	68	12,73	60	4,32	0,803	5,95	18,679	9,34	22,996	7,67
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	89	3	1,8979	44,5	8,33	15	1,08	0,949	7,03	15,363	7,68	16,442	5,48
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	33	8	0,4439	16,5	3,09	40	2,88	0,222	1,64	4,734	2,37	7,612	2,54
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	23	10	0,4852	11,5	2,15	50	3,6	0,243	1,8	3,951	1,98	7,548	2,52
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	Fabaceae	35	4	0,7523	17,5	3,28	20	1,44	0,376	2,79	6,063	3,03	7,502	2,5
Physocalymma scaberrimum Pohl	Cega-machado	Lythraceae	39	6	0,4236	19,5	3,65	30	2,16	0,212	1,57	5,221	2,61	7,379	2,46
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	27	9	0,3863	13,5	2,53	45	3,24	0,193	1,43	3,959	1,98	7,196	2,4
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	22	8	0,6078	11	2,06	40	2,88	0,304	2,25	4,311	2,16	7,189	2,4
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	19	7	0,5084	9,5	1,78	35	2,52	0,254	1,88	3,662	1,83	6,18	2,06
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	22	6	0,508	11	2,06	30	2,16	0,254	1,88	3,942	1,97	6,1	2,03
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	17	6	0,3073	8,5	1,59	30	2,16	0,154	1,14	2,73	1,36	4,888	1,63
Xylopia amazonica R.E. Fr.	Enviratai-vermelha	Annonaceae	20	5	0,3146	10	1,87	25	1,8	0,157	1,17	3,038	1,52	4,837	1,61
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	16	6	0,2039	8	1,5	30	2,16	0,102	0,76	2,253	1,13	4,411	1,47
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Arecaceae	8	5	0,3572	4	0,75	25	1,8	0,179	1,32	2,072	1,04	3,871	1,29
Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	10	4	0,2464	5	0,94	20	1,44	0,123	0,91	1,849	0,92	3,288	1,1
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	11	4	0,1552	5,5	1,03	20	1,44	0,078	0,57	1,605	0,8	3,043	1,01
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	6	4	0,2536	3	0,56	20	1,44	0,127	0,94	1,501	0,75	2,94	0,98
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	9	4	0,1448	4,5	0,84	20	1,44	0,072	0,54	1,379	0,69	2,818	0,94
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	Tamanqueira	Rutaceae	7	5	0,0929	3,5	0,66	25	1,8	0,046	0,34	1	0,5	2,798	0,93
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	Opiliaceae	10	3	0,1826	5	0,94	15	1,08	0,091	0,68	1,613	0,81	2,692	0,9
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	7	5	0,0625	3,5	0,66	25	1,8	0,031	0,23	0,887	0,44	2,686	0,9
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	9	4	0,0781	4,5	0,84	20	1,44	0,039	0,29	1,132	0,57	2,571	0,86
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	7	4	0,08	3,5	0,66	20	1,44	0,04	0,3	0,952	0,48	2,391	0,8
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	6	4	0,0952	3	0,56	20	1,44	0,048	0,35	0,914	0,46	2,353	0,78
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	9	3	0,1136	4,5	0,84	15	1,08	0,057	0,42	1,263	0,63	2,343	0,78
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	8	3	0,0738	4	0,75	15	1,08	0,037	0,27	1,022	0,51	2,101	0,7

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	8	3	0,0725	4	0,75	15	1,08	0,036	0,27	1,018	0,51	2,097	0,7
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	8	1	0,248	4	0,75	5	0,36	0,124	0,92	1,667	0,83	2,027	0,68
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	12	1	0,1447	6	1,12	5	0,36	0,072	0,54	1,66	0,83	2,019	0,67
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	5	3	0,1268	2,5	0,47	15	1,08	0,063	0,47	0,938	0,47	2,017	0,67
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	4	4	0,0335	2	0,37	20	1,44	0,017	0,12	0,499	0,25	1,938	0,65
Parinari excelsa Sabine	Pajurá	Chrysobalanaceae	5	3	0,0972	2,5	0,47	15	1,08	0,049	0,36	0,828	0,41	1,907	0,64
Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	Boraginaceae	5	3	0,0855	2,5	0,47	15	1,08	0,043	0,32	0,785	0,39	1,864	0,62
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	2	1	0,3459	1	0,19	5	0,36	0,173	1,28	1,468	0,73	1,828	0,61
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	5	2	0,1154	2,5	0,47	10	0,72	0,058	0,43	0,896	0,45	1,615	0,54
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	3	3	0,066	1,5	0,28	15	1,08	0,033	0,24	0,525	0,26	1,604	0,53
Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	Fabaceae	4	3	0,0358	2	0,37	15	1,08	0,018	0,13	0,507	0,25	1,586	0,53
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	4	2	0,13	2	0,37	10	0,72	0,065	0,48	0,856	0,43	1,575	0,53
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	3	3	0,0394	1,5	0,28	15	1,08	0,02	0,15	0,427	0,21	1,506	0,5
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	3	3	0,0254	1,5	0,28	15	1,08	0,013	0,09	0,375	0,19	1,454	0,48
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	Siparunaceae	4	2	0,0371	2	0,37	10	0,72	0,019	0,14	0,512	0,26	1,231	0,41
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	3	2	0,0371	1,5	0,28	10	0,72	0,019	0,14	0,418	0,21	1,138	0,38
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	2	2	0,0616	1	0,19	10	0,72	0,031	0,23	0,415	0,21	1,135	0,38
Mabea sp.	Taquari	Euphorbiaceae	3	2	0,0321	1,5	0,28	10	0,72	0,016	0,12	0,4	0,2	1,119	0,37
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	1	1	0,1767	0,5	0,09	5	0,36	0,088	0,65	0,748	0,37	1,108	0,37
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	3	2	0,0279	1,5	0,28	10	0,72	0,014	0,1	0,384	0,19	1,104	0,37
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	3	1	0,1247	1,5	0,28	5	0,36	0,062	0,46	0,743	0,37	1,102	0,37
Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	Sapotaceae	3	2	0,0269	1,5	0,28	10	0,72	0,013	0,1	0,381	0,19	1,1	0,37
Solanum sp.	Jurubebão	Solanaceae	3	2	0,026	1,5	0,28	10	0,72	0,013	0,1	0,377	0,19	1,097	0,37
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	2	2	0,0423	1	0,19	10	0,72	0,021	0,16	0,344	0,17	1,064	0,35
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	2	2	0,0265	1	0,19	10	0,72	0,013	0,1	0,285	0,14	1,005	0,33
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	4	1	0,0631	2	0,37	5	0,36	0,032	0,23	0,608	0,3	0,968	0,32
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	2	2	0,016	1	0,19	10	0,72	0,008	0,06	0,247	0,12	0,966	0,32
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	4	1	0,0555	2	0,37	5	0,36	0,028	0,21	0,58	0,29	0,94	0,31
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	4	1	0,0481	2	0,37	5	0,36	0,024	0,18	0,553	0,28	0,913	0,3
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	2	1	0,0825	1	0,19	5	0,36	0,041	0,31	0,493	0,25	0,852	0,28
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	Fabaceae	3	1	0,03	1,5	0,28	5	0,36	0,015	0,11	0,392	0,2	0,752	0,25

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	3	1	0,0287	1,5	0,28	5	0,36	0,014	0,11	0,387	0,19	0,747	0,25
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	2	1	0,0535	1	0,19	5	0,36	0,027	0,2	0,386	0,19	0,745	0,25
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	3	1	0,0238	1,5	0,28	5	0,36	0,012	0,09	0,369	0,18	0,729	0,24
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	1	1	0,0616	0,5	0,09	5	0,36	0,031	0,23	0,322	0,16	0,682	0,23
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	2	1	0,0329	1	0,19	5	0,36	0,016	0,12	0,309	0,15	0,669	0,22
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	1	1	0,0575	0,5	0,09	5	0,36	0,029	0,21	0,307	0,15	0,666	0,22
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	1	1	0,0535	0,5	0,09	5	0,36	0,027	0,2	0,292	0,15	0,652	0,22
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	2	1	0,0274	1	0,19	5	0,36	0,014	0,1	0,289	0,14	0,649	0,22
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	1	0,0509	0,5	0,09	5	0,36	0,025	0,19	0,282	0,14	0,642	0,21
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	2	1	0,0226	1	0,19	5	0,36	0,011	0,08	0,271	0,14	0,631	0,21
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	2	1	0,0206	1	0,19	5	0,36	0,01	0,08	0,264	0,13	0,623	0,21
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	1	1	0,0448	0,5	0,09	5	0,36	0,022	0,17	0,259	0,13	0,619	0,21
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	2	1	0,0191	1	0,19	5	0,36	0,01	0,07	0,258	0,13	0,618	0,21
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	2	1	0,019	1	0,19	5	0,36	0,009	0,07	0,258	0,13	0,617	0,21
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	2	1	0,0184	1	0,19	5	0,36	0,009	0,07	0,255	0,13	0,615	0,21
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	2	1	0,0173	1	0,19	5	0,36	0,009	0,06	0,251	0,13	0,611	0,2
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	2	1	0,0165	1	0,19	5	0,36	0,008	0,06	0,248	0,12	0,608	0,2
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	2	1	0,016	1	0,19	5	0,36	0,008	0,06	0,247	0,12	0,606	0,2
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	1	1	0,0368	0,5	0,09	5	0,36	0,018	0,14	0,23	0,11	0,59	0,2
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	1	1	0,0336	0,5	0,09	5	0,36	0,017	0,12	0,218	0,11	0,578	0,19
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	1	1	0,0326	0,5	0,09	5	0,36	0,016	0,12	0,214	0,11	0,574	0,19
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	1	1	0,0258	0,5	0,09	5	0,36	0,013	0,1	0,189	0,09	0,549	0,18
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	1	0,0215	0,5	0,09	5	0,36	0,011	0,08	0,173	0,09	0,533	0,18
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	1	1	0,0191	0,5	0,09	5	0,36	0,01	0,07	0,164	0,08	0,524	0,17
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	1	1	0,0183	0,5	0,09	5	0,36	0,009	0,07	0,162	0,08	0,521	0,17
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	1	1	0,0183	0,5	0,09	5	0,36	0,009	0,07	0,162	0,08	0,521	0,17
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	1	0,0176	0,5	0,09	5	0,36	0,009	0,07	0,159	0,08	0,518	0,17
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	1	0,0161	0,5	0,09	5	0,36	0,008	0,06	0,153	0,08	0,513	0,17
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	1	1	0,0147	0,5	0,09	5	0,36	0,007	0,05	0,148	0,07	0,508	0,17
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	1	1	0,0134	0,5	0,09	5	0,36	0,007	0,05	0,143	0,07	0,503	0,17
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	1	1	0,0121	0,5	0,09	5	0,36	0,006	0,04	0,138	0,07	0,498	0,17

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	1	1	0,0115	0,5	0,09	5	0,36	0,006	0,04	0,136	0,07	0,496	0,17
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	1	1	0,0109	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,04	0,134	0,07	0,494	0,16
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	1	1	0,0109	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,04	0,134	0,07	0,494	0,16
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	1	1	0,0109	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,04	0,134	0,07	0,494	0,16
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	1	1	0,0103	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,04	0,132	0,07	0,492	0,16
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	1	1	0,0092	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,03	0,128	0,06	0,487	0,16
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	1	1	0,0092	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,03	0,128	0,06	0,487	0,16
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	1	1	0,0092	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,03	0,128	0,06	0,487	0,16
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	1	1	0,0092	0,5	0,09	5	0,36	0,005	0,03	0,128	0,06	0,487	0,16
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	1	1	0,0087	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,126	0,06	0,485	0,16
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	1	0,0082	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,124	0,06	0,484	0,16
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	1	1	0,0082	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,124	0,06	0,484	0,16
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	1	1	0,0082	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,124	0,06	0,484	0,16
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	1	1	0,0078	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,123	0,06	0,482	0,16
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1	1	0,0078	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,123	0,06	0,482	0,16
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	1	1	0,0078	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,123	0,06	0,482	0,16
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	1	1	0,0078	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,123	0,06	0,482	0,16
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	1	1	0,0078	0,5	0,09	5	0,36	0,004	0,03	0,123	0,06	0,482	0,16
Total Geral			**1068**	**20**	**26,9991**	**534**	**100**	**1390**	**100**	**13,5**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

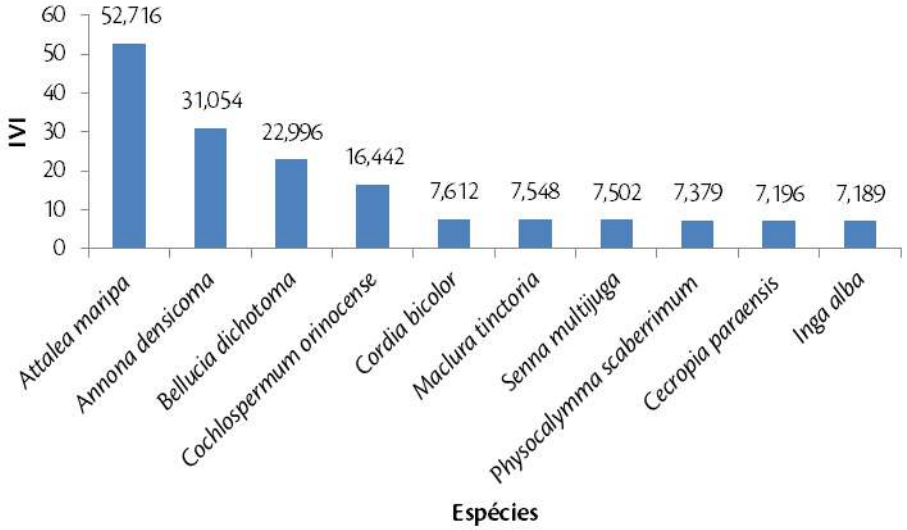


Gráfico 45. Distribuição do Índice de Valor de Importância (IVI) entre as 10 espécies mais importantes identificadas na ADA do empreendimento.

b) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

As 10 espécies florestais mais importantes (IVI) na área de estudo para este estrato foram *Attalea maripa* (23,786), *Inga alba* (11,515), *Jacaranda copaia* (10,288), *Cordia bicolor* (9,447), *Schizolobium amazonicum* (9,195), *Guatteria citriodora* (8,44), *Geissospermum sericeum* (6,272), *Attalea phalerata* (5,983), *Tachigali glauca* (5,8) e *Sapium glandulatum* (5,534), respectivamente. Estas espécies representaram cerca de 32% da importância total das espécies na estrutura horizontal do povoamento florestal (Tabela 69;Gráfico 46) .

Os altos valores de IVI para *Attalea maripa* podem refletir a predominância desta espécie sob dois aspectos: área basal/porte dos indivíduos e densidade na paisagem. O primeiro aspecto reflete o grande porte dos indivíduos desta espécie em relação à média das demais espécies florestais. Este grande porte, em média 7 a 12 metros de altura e 32 cm de DAP, pode favorecer a importância deste indivíduo pela grande área basal. No segundo aspecto, a grande densidade desta espécie parece ser favorecida por áreas mais perturbadas, propícias ao estabelecimento desta palmeira, quando comparadas às áreas mais conservadas na floresta. Assim, áreas secundárias iniciais/intermediárias parecem estar favorecendo o estabelecimento desta espécie em relação às demais (BERNINI et al, 2007).

Os aspectos acima descritos parecem ser aplicados para outras espécies de grande importância na área de estudo, como *Inga alba*, *Jacaranda copaia* e *Tachigali glauca*. BERNINI et al (2007) reportam a ocorrência destas espécies em maior importância em áreas de transição e perturbadas quando comparadas às formações mais conservadas na Amazônia.

Tabela 69. Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais encontradas na ADA do empreendimento para o Estrato 2 – FOD Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Legenda: (FA): Frequência Absoluta; (FR): Frequência Relativa; (DA): Densidade Absoluta; (DR): Densidade Relativa; (DoA): Dominância Absoluta; (DoR): Dominância Relativa; (IVI): Índice de Valor de Importância; (VC): Valor de Cobertura; (N): Número de Indivíduos identificados; (U): Número de Parcelas em que a espécie foi identificada.

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	59	14	5,1759	31,05	6,72	73,68	3,46	2,724	13,61	20,329	10,16	23,786	7,93
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	42	13	1,3394	22,11	4,78	68,42	3,21	0,705	3,52	8,305	4,15	11,515	3,84
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	36	9	1,508	18,95	4,1	47,37	2,22	0,794	3,97	8,065	4,03	10,288	3,43
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	38	10	1,0077	20	4,33	52,63	2,47	0,53	2,65	6,978	3,49	9,447	3,15
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	20	6	2,0674	10,53	2,28	31,58	1,48	1,088	5,44	7,714	3,86	9,195	3,07
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	30	7	1,2529	15,79	3,42	36,84	1,73	0,659	3,29	6,711	3,36	8,44	2,81
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	14	7	1,1218	7,37	1,59	36,84	1,73	0,59	2,95	4,544	2,27	6,272	2,09
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	Arecaceae	11	3	1,4832	5,79	1,25	15,79	0,74	0,781	3,9	5,153	2,58	5,893	1,96
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	14	7	0,9419	7,37	1,59	36,84	1,73	0,496	2,48	4,071	2,04	5,8	1,93
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	17	4	0,9926	8,95	1,94	21,05	0,99	0,522	2,61	4,546	2,27	5,534	1,84
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	11	1	1,348	5,79	1,25	5,26	0,25	0,709	3,54	4,797	2,4	5,044	1,68
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	16	4	0,8151	8,42	1,82	21,05	0,99	0,429	2,14	3,966	1,98	4,953	1,65
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	20	3	0,7062	10,53	2,28	15,79	0,74	0,372	1,86	4,135	2,07	4,875	1,63
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	12	10	0,3691	6,32	1,37	52,63	2,47	0,194	0,97	2,337	1,17	4,806	1,6
Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	29	2	0,3171	15,26	3,3	10,53	0,49	0,167	0,83	4,137	2,07	4,631	1,54
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	Myristicaceae	12	2	0,8578	6,32	1,37	10,53	0,49	0,451	2,26	3,622	1,81	4,116	1,37
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	9	5	0,6213	4,74	1,03	26,32	1,23	0,327	1,63	2,659	1,33	3,893	1,3
Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	Moraceae	10	7	0,3536	5,26	1,14	36,84	1,73	0,186	0,93	2,069	1,03	3,797	1,27
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	11	4	0,5633	5,79	1,25	21,05	0,99	0,296	1,48	2,734	1,37	3,722	1,24
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	10	6	0,3557	5,26	1,14	31,58	1,48	0,187	0,94	2,074	1,04	3,556	1,19
Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	Lauraceae	7	4	0,6468	3,68	0,8	21,05	0,99	0,34	1,7	2,498	1,25	3,486	1,16
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	9	5	0,419	4,74	1,03	26,32	1,23	0,221	1,1	2,127	1,06	3,361	1,12
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	9	6	0,3126	4,74	1,03	31,58	1,48	0,165	0,82	1,847	0,92	3,329	1,11
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	10	7	0,1562	5,26	1,14	36,84	1,73	0,082	0,41	1,55	0,77	3,278	1,09
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	12	6	0,1599	6,32	1,37	31,58	1,48	0,084	0,42	1,787	0,89	3,269	1,09
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	9	7	0,1447	4,74	1,03	36,84	1,73	0,076	0,38	1,406	0,7	3,134	1,04
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	1	1	1,0313	0,53	0,11	5,26	0,25	0,543	2,71	2,826	1,41	3,073	1,02
Sterculia excelsa Mart.	Capoteiro	Malvaceae	7	6	0,2761	3,68	0,8	31,58	1,48	0,145	0,73	1,523	0,76	3,005	1

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	6	5	0,3607	3,16	0,68	26,32	1,23	0,19	0,95	1,632	0,82	2,866	0,96
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	14	3	0,158	7,37	1,59	15,79	0,74	0,083	0,42	2,01	1,01	2,751	0,92
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	10	4	0,1271	5,26	1,14	21,05	0,99	0,067	0,33	1,473	0,74	2,461	0,82
Eugenia florida DC.	Guamerim	Myrtaceae	11	2	0,2522	5,79	1,25	10,53	0,49	0,133	0,66	1,916	0,96	2,41	0,8
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	8	3	0,226	4,21	0,91	15,79	0,74	0,119	0,59	1,505	0,75	2,246	0,75
Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	Malvaceae	9	2	0,2518	4,74	1,03	10,53	0,49	0,133	0,66	1,687	0,84	2,181	0,73
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	Sapotaceae	4	3	0,3432	2,11	0,46	15,79	0,74	0,181	0,9	1,358	0,68	2,099	0,7
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	Meliaceae	3	3	0,3848	1,58	0,34	15,79	0,74	0,203	1,01	1,353	0,68	2,094	0,7
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	6	5	0,0634	3,16	0,68	26,32	1,23	0,033	0,17	0,85	0,43	2,085	0,69
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	6	4	0,1422	3,16	0,68	21,05	0,99	0,075	0,37	1,057	0,53	2,045	0,68
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	Malvaceae	5	3	0,2517	2,63	0,57	15,79	0,74	0,132	0,66	1,231	0,62	1,972	0,66
Chrysophyllum prieurii A.DC.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	6	4	0,1032	3,16	0,68	21,05	0,99	0,054	0,27	0,955	0,48	1,942	0,65
Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	Myristicaceae	7	3	0,1537	3,68	0,8	15,79	0,74	0,081	0,4	1,201	0,6	1,942	0,65
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	4	4	0,1796	2,11	0,46	21,05	0,99	0,095	0,47	0,928	0,46	1,916	0,64
Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	Moraceae	6	4	0,0909	3,16	0,68	21,05	0,99	0,048	0,24	0,922	0,46	1,91	0,64
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	4	4	0,1503	2,11	0,46	21,05	0,99	0,079	0,4	0,851	0,43	1,838	0,61
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	5	4	0,1065	2,63	0,57	21,05	0,99	0,056	0,28	0,85	0,42	1,837	0,61
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	6	4	0,0619	3,16	0,68	21,05	0,99	0,033	0,16	0,846	0,42	1,834	0,61
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	Fabaceae	5	4	0,0859	2,63	0,57	21,05	0,99	0,045	0,23	0,795	0,4	1,783	0,59
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	Moraceae	9	1	0,144	4,74	1,03	5,26	0,25	0,076	0,38	1,404	0,7	1,651	0,55
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	4	4	0,0564	2,11	0,46	21,05	0,99	0,03	0,15	0,604	0,3	1,592	0,53
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	4	4	0,0503	2,11	0,46	21,05	0,99	0,026	0,13	0,588	0,29	1,576	0,53
Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	Malvaceae	5	3	0,068	2,63	0,57	15,79	0,74	0,036	0,18	0,748	0,37	1,489	0,5
Protium opacum Swart	Breu-preto	Burseraceae	5	3	0,0661	2,63	0,57	15,79	0,74	0,035	0,17	0,743	0,37	1,484	0,49
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	3	2	0,2395	1,58	0,34	10,53	0,49	0,126	0,63	0,971	0,49	1,465	0,49
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	4	3	0,083	2,11	0,46	15,79	0,74	0,044	0,22	0,674	0,34	1,414	0,47
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	Anacardiaceae	2	2	0,2572	1,05	0,23	10,53	0,49	0,135	0,68	0,904	0,45	1,398	0,47
Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	Polygonaceae	6	2	0,0736	3,16	0,68	10,53	0,49	0,039	0,19	0,877	0,44	1,371	0,46
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	6	2	0,0673	3,16	0,68	10,53	0,49	0,035	0,18	0,86	0,43	1,354	0,45
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	5	2	0,1084	2,63	0,57	10,53	0,49	0,057	0,28	0,854	0,43	1,348	0,45
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	5	2	0,1079	2,63	0,57	10,53	0,49	0,057	0,28	0,853	0,43	1,347	0,45

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	3	3	0,0948	1,58	0,34	15,79	0,74	0,05	0,25	0,591	0,3	1,332	0,44
Aspidosperma carapanauba Pichon	Carapanaúba	Apocynaceae	2	2	0,23	1,05	0,23	10,53	0,49	0,121	0,6	0,833	0,42	1,326	0,44
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	Fabaceae	3	2	0,1784	1,58	0,34	10,53	0,49	0,094	0,47	0,811	0,41	1,305	0,43
Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	Meliaceae	2	1	0,3149	1,05	0,23	5,26	0,25	0,166	0,83	1,056	0,53	1,303	0,43
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	4	2	0,1303	2,11	0,46	10,53	0,49	0,069	0,34	0,798	0,4	1,292	0,43
Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	Burseraceae	5	2	0,0781	2,63	0,57	10,53	0,49	0,041	0,21	0,775	0,39	1,269	0,42
Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	Fabaceae	2	2	0,1832	1,05	0,23	10,53	0,49	0,096	0,48	0,71	0,35	1,203	0,4
Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	Lauraceae	3	3	0,0359	1,58	0,34	15,79	0,74	0,019	0,09	0,436	0,22	1,177	0,39
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Ucuubarana	Myristicaceae	4	2	0,0848	2,11	0,46	10,53	0,49	0,045	0,22	0,679	0,34	1,172	0,39
Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	Fabaceae	3	2	0,1263	1,58	0,34	10,53	0,49	0,066	0,33	0,674	0,34	1,168	0,39
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	3	3	0,0318	1,58	0,34	15,79	0,74	0,017	0,08	0,425	0,21	1,166	0,39
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	6	1	0,089	3,16	0,68	5,26	0,25	0,047	0,23	0,917	0,46	1,164	0,39
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	5	1	0,1283	2,63	0,57	5,26	0,25	0,068	0,34	0,907	0,45	1,154	0,38
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	4	2	0,0534	2,11	0,46	10,53	0,49	0,028	0,14	0,596	0,3	1,09	0,36
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	2	2	0,1338	1,05	0,23	10,53	0,49	0,07	0,35	0,58	0,29	1,073	0,36
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	2	2	0,1314	1,05	0,23	10,53	0,49	0,069	0,35	0,573	0,29	1,067	0,36
Casearia grandiflora Cambess.	Jacarandá-branco	Fabaceae	3	2	0,0851	1,58	0,34	10,53	0,49	0,045	0,22	0,565	0,28	1,059	0,35
Machaerium sp.	Guaçatonga	Salicaceae	4	2	0,0418	2,11	0,46	10,53	0,49	0,022	0,11	0,566	0,28	1,059	0,35
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	3	2	0,0834	1,58	0,34	10,53	0,49	0,044	0,22	0,561	0,28	1,055	0,35
Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	Salicaceae	4	2	0,0395	2,11	0,46	10,53	0,49	0,021	0,1	0,559	0,28	1,053	0,35
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	4	2	0,0349	2,11	0,46	10,53	0,49	0,018	0,09	0,547	0,27	1,041	0,35
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	3	2	0,0759	1,58	0,34	10,53	0,49	0,04	0,2	0,541	0,27	1,035	0,35
Sebastiania sp.	Sebastiana	Euphorbiaceae	3	2	0,0758	1,58	0,34	10,53	0,49	0,04	0,2	0,541	0,27	1,035	0,34
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	3	2	0,0722	1,58	0,34	10,53	0,49	0,038	0,19	0,532	0,27	1,025	0,34
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	1	1	0,2521	0,53	0,11	5,26	0,25	0,133	0,66	0,777	0,39	1,024	0,34
Licania pruinosa Benoist	Cacauí	Malvaceae	3	2	0,0691	1,58	0,34	10,53	0,49	0,036	0,18	0,523	0,26	1,017	0,34
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Caripé	Chrysobalanaceae	4	1	0,1198	2,11	0,46	5,26	0,25	0,063	0,31	0,771	0,39	1,017	0,34
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	3	1	0,1608	1,58	0,34	5,26	0,25	0,085	0,42	0,765	0,38	1,011	0,34
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	2	2	0,1019	1,05	0,23	10,53	0,49	0,054	0,27	0,496	0,25	0,99	0,33
Banara arguta Briq.	Sardinheira	Salicaceae	5	1	0,0644	2,63	0,57	5,26	0,25	0,034	0,17	0,739	0,37	0,986	0,33
Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	Ebenaceae	2	1	0,1891	1,05	0,23	5,26	0,25	0,1	0,5	0,725	0,36	0,972	0,32

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeteiro	Salicaceae	5	1	0,0573	2,63	0,57	5,26	0,25	0,03	0,15	0,72	0,36	0,967	0,32
Gustavia augusta L.	Jeniparana	Lecythidaceae	2	2	0,0887	1,05	0,23	10,53	0,49	0,047	0,23	0,461	0,23	0,955	0,32
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	2	1	0,1683	1,05	0,23	5,26	0,25	0,089	0,44	0,67	0,34	0,917	0,31
Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	Arecaceae	2	2	0,0742	1,05	0,23	10,53	0,49	0,039	0,2	0,423	0,21	0,917	0,31
Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	Euphorbiaceae	2	2	0,0716	1,05	0,23	10,53	0,49	0,038	0,19	0,416	0,21	0,91	0,3
Symphonia globulifera L.f.	Anani	Clusiaceae	2	2	0,0695	1,05	0,23	10,53	0,49	0,037	0,18	0,411	0,21	0,904	0,3
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	3	1	0,1082	1,58	0,34	5,26	0,25	0,057	0,28	0,626	0,31	0,873	0,29
Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	Lauraceae	2	2	0,0545	1,05	0,23	10,53	0,49	0,029	0,14	0,371	0,19	0,865	0,29
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	1	1	0,1912	0,53	0,11	5,26	0,25	0,101	0,5	0,617	0,31	0,864	0,29
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	2	2	0,0393	1,05	0,23	10,53	0,49	0,021	0,1	0,331	0,17	0,825	0,27
Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	Myrtaceae	2	2	0,0354	1,05	0,23	10,53	0,49	0,019	0,09	0,321	0,16	0,815	0,27
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	Moraceae	2	1	0,1282	1,05	0,23	5,26	0,25	0,067	0,34	0,565	0,28	0,812	0,27
Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	Chrysobalanaceae	2	2	0,0218	1,05	0,23	10,53	0,49	0,011	0,06	0,285	0,14	0,779	0,26
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	Malvaceae	2	2	0,0206	1,05	0,23	10,53	0,49	0,011	0,05	0,282	0,14	0,776	0,26
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	Fabaceae	2	1	0,1022	1,05	0,23	5,26	0,25	0,054	0,27	0,496	0,25	0,743	0,25
Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	Lecythidaceae	3	1	0,0475	1,58	0,34	5,26	0,25	0,025	0,12	0,467	0,23	0,714	0,24
Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	Annonaceae	2	1	0,078	1,05	0,23	5,26	0,25	0,041	0,21	0,433	0,22	0,68	0,23
Alchornea sp.	Tinteiro	Euphorbiaceae	2	1	0,072	1,05	0,23	5,26	0,25	0,038	0,19	0,417	0,21	0,664	0,22
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	1	1	0,1146	0,53	0,11	5,26	0,25	0,06	0,3	0,415	0,21	0,662	0,22
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	3	1	0,0268	1,58	0,34	5,26	0,25	0,014	0,07	0,412	0,21	0,659	0,22
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	1	0,1127	0,53	0,11	5,26	0,25	0,059	0,3	0,41	0,21	0,657	0,22
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	1	1	0,1089	0,53	0,11	5,26	0,25	0,057	0,29	0,4	0,2	0,647	0,22
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	1	1	0,1071	0,53	0,11	5,26	0,25	0,056	0,28	0,395	0,2	0,642	0,21
Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	Fabaceae	2	1	0,0633	1,05	0,23	5,26	0,25	0,033	0,17	0,394	0,2	0,641	0,21
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	1	1	0,0998	0,53	0,11	5,26	0,25	0,053	0,26	0,376	0,19	0,623	0,21
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	2	1	0,0527	1,05	0,23	5,26	0,25	0,028	0,14	0,366	0,18	0,613	0,2
Minquartia guianensis Aubl.	Cedro	Meliaceae	2	1	0,0443	1,05	0,23	5,26	0,25	0,023	0,12	0,344	0,17	0,591	0,2
Cedrela fissilis Vell.	Acariquara	Olacaceae	1	1	0,0877	0,53	0,11	5,26	0,25	0,046	0,23	0,345	0,17	0,591	0,2
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	Caricaceae	2	1	0,0417	1,05	0,23	5,26	0,25	0,022	0,11	0,337	0,17	0,584	0,19
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	1	1	0,0796	0,53	0,11	5,26	0,25	0,042	0,21	0,323	0,16	0,57	0,19
Hirtella piresii Prance	Cariperana	Chrysobalanaceae	2	1	0,0353	1,05	0,23	5,26	0,25	0,019	0,09	0,321	0,16	0,568	0,19

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	1	1	0,0733	0,53	0,11	5,26	0,25	0,039	0,19	0,307	0,15	0,554	0,18
Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	Malvaceae	2	1	0,0294	1,05	0,23	5,26	0,25	0,015	0,08	0,305	0,15	0,552	0,18
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	2	1	0,0276	1,05	0,23	5,26	0,25	0,015	0,07	0,3	0,15	0,547	0,18
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	1	1	0,0703	0,53	0,11	5,26	0,25	0,037	0,18	0,299	0,15	0,546	0,18
Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	Melastomataceae	2	1	0,0248	1,05	0,23	5,26	0,25	0,013	0,07	0,293	0,15	0,54	0,18
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	Fabaceae	2	1	0,0232	1,05	0,23	5,26	0,25	0,012	0,06	0,289	0,14	0,536	0,18
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	2	1	0,0199	1,05	0,23	5,26	0,25	0,01	0,05	0,28	0,14	0,527	0,18
Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	Annonaceae	2	1	0,0193	1,05	0,23	5,26	0,25	0,01	0,05	0,279	0,14	0,526	0,18
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	1	1	0,0575	0,53	0,11	5,26	0,25	0,03	0,15	0,265	0,13	0,512	0,17
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	1	0,0413	0,53	0,11	5,26	0,25	0,022	0,11	0,222	0,11	0,469	0,16
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	1	1	0,0413	0,53	0,11	5,26	0,25	0,022	0,11	0,222	0,11	0,469	0,16
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	1	1	0,0368	0,53	0,11	5,26	0,25	0,019	0,1	0,211	0,11	0,458	0,15
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	1	1	0,0347	0,53	0,11	5,26	0,25	0,018	0,09	0,205	0,1	0,452	0,15
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	1	1	0,0347	0,53	0,11	5,26	0,25	0,018	0,09	0,205	0,1	0,452	0,15
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	1	1	0,0287	0,53	0,11	5,26	0,25	0,015	0,08	0,189	0,09	0,436	0,15
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	1	1	0,0268	0,53	0,11	5,26	0,25	0,014	0,07	0,184	0,09	0,431	0,14
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	1	1	0,0268	0,53	0,11	5,26	0,25	0,014	0,07	0,184	0,09	0,431	0,14
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	1	1	0,0258	0,53	0,11	5,26	0,25	0,014	0,07	0,182	0,09	0,429	0,14
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1	1	0,0232	0,53	0,11	5,26	0,25	0,012	0,06	0,175	0,09	0,422	0,14
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	1	1	0,0232	0,53	0,11	5,26	0,25	0,012	0,06	0,175	0,09	0,422	0,14
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	1	1	0,0207	0,53	0,11	5,26	0,25	0,011	0,05	0,168	0,08	0,415	0,14
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	1	1	0,0183	0,53	0,11	5,26	0,25	0,01	0,05	0,162	0,08	0,409	0,14
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	1	1	0,0176	0,53	0,11	5,26	0,25	0,009	0,05	0,16	0,08	0,407	0,14
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	1	0,0168	0,53	0,11	5,26	0,25	0,009	0,04	0,158	0,08	0,405	0,14
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	1	1	0,0161	0,53	0,11	5,26	0,25	0,008	0,04	0,156	0,08	0,403	0,13
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	1	1	0,014	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,04	0,151	0,08	0,398	0,13
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	1	1	0,014	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,04	0,151	0,08	0,398	0,13
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	1	1	0,0134	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,04	0,149	0,07	0,396	0,13
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	1	1	0,0134	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,04	0,149	0,07	0,396	0,13
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	1	1	0,0127	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,03	0,147	0,07	0,394	0,13
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	1	1	0,0127	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,03	0,147	0,07	0,394	0,13

Espécie	Nome Comum	Família	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	1	1	0,0127	0,53	0,11	5,26	0,25	0,007	0,03	0,147	0,07	0,394	0,13
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	1	1	0,0115	0,53	0,11	5,26	0,25	0,006	0,03	0,144	0,07	0,391	0,13
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	1	1	0,0115	0,53	0,11	5,26	0,25	0,006	0,03	0,144	0,07	0,391	0,13
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	1	1	0,0103	0,53	0,11	5,26	0,25	0,005	0,03	0,141	0,07	0,388	0,13
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	1	1	0,0087	0,53	0,11	5,26	0,25	0,005	0,02	0,137	0,07	0,384	0,13
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	1	1	0,0087	0,53	0,11	5,26	0,25	0,005	0,02	0,137	0,07	0,384	0,13
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	1	1	0,0087	0,53	0,11	5,26	0,25	0,005	0,02	0,137	0,07	0,384	0,13
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	1	1	0,0087	0,53	0,11	5,26	0,25	0,005	0,02	0,137	0,07	0,384	0,13
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	1	1	0,0082	0,53	0,11	5,26	0,25	0,004	0,02	0,135	0,07	0,382	0,13
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	1	0,0078	0,53	0,11	5,26	0,25	0,004	0,02	0,135	0,07	0,381	0,13
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	1	1	0,0078	0,53	0,11	5,26	0,25	0,004	0,02	0,135	0,07	0,381	0,13
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	1	1	0,0078	0,53	0,11	5,26	0,25	0,004	0,02	0,135	0,07	0,381	0,13
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	1	1	0,0078	0,53	0,11	5,26	0,25	0,004	0,02	0,135	0,07	0,381	0,13
Total Geral			**878**	**19**	**38,0312**	**462,11**	**100**	**2131,58**	**100**	**20,016**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

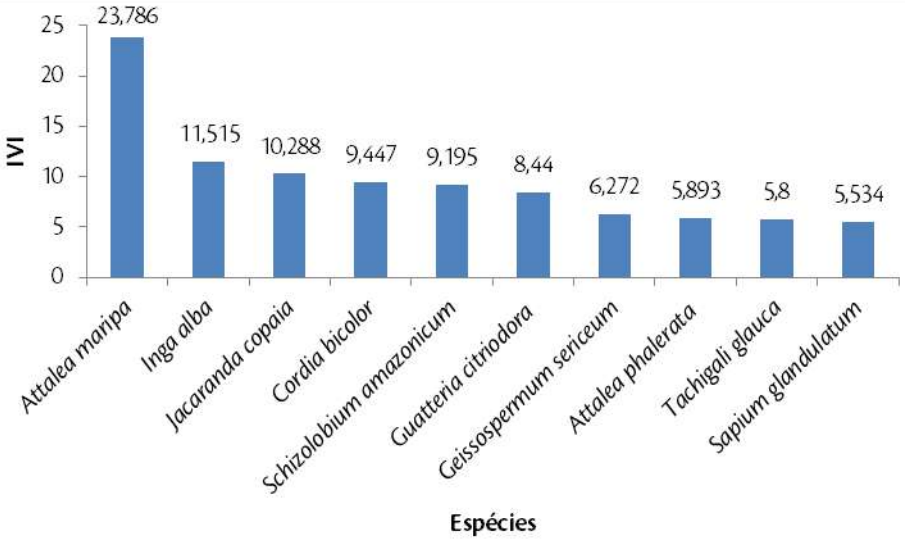


Gráfico 46. Distribuição do Índice de Valor de Importância (IVI) entre as 10 espécies mais importantes identificadas na ADA do empreendimento.

II. Estrutura Horizontal: Estrutura Diamétrica

a) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

Para este estrato, a estrutura diamétrica apresentou predomínio para as menores classes de diâmetro (10 cm) (n=736) quando comparadas as demais classes. A classe 20 cm apresentou a segunda maior quantidade de indivíduos (n=202), seguida da classe 30 cm (n=64), classe 40 cm (n=59) e classe 50 cm (n=7), respectivamente (Gráfico 47e Tabela 70) Esta estrutura se mostrou de forma regular, entre as classes observadas, se aproximando da estruturação normal de florestas conservadas (j-invertido) (SALOMÃO *et al.*, 2007).

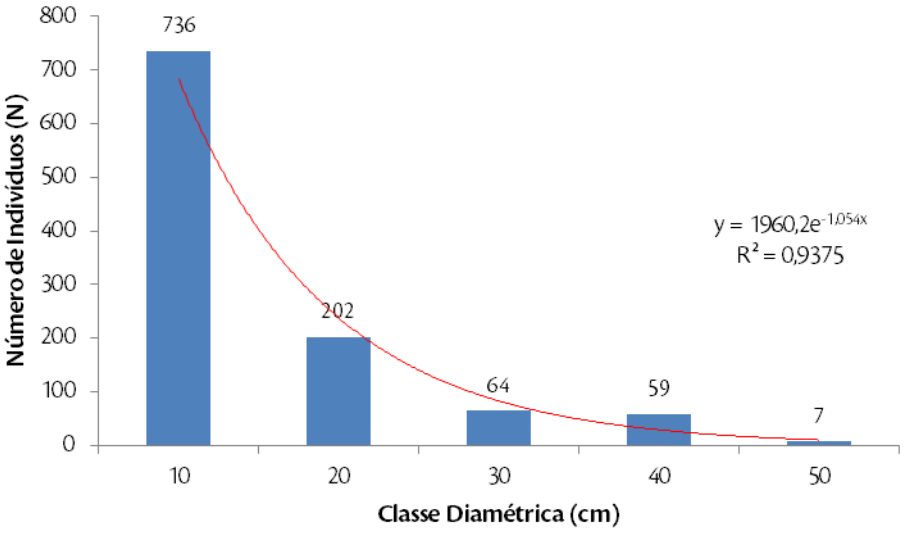


Gráfico 47. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.

Tabela 70. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	164	19	3	0	0	186
Bellucia dichotoma Cogn.	Muúba	Melastomataceae	123	13	0	0	0	136
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	0	0	33	56	5	94
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	49	37	3	0	0	89
Physocalymma scaberrimum Pohl	Cega-machado	Lythraceae	37	2	0	0	0	39
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	Fabaceae	17	16	2	0	0	35
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	27	6	0	0	0	33
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	20	7	0	0	0	27
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	14	7	2	0	0	23
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	10	9	3	0	0	22
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	12	8	2	0	0	22
Xylopia amazonica R.E. Fr.	Envirataia-vermelha	Annonaceae	13	7	0	0	0	20
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	9	8	2	0	0	19
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	11	6	0	0	0	17
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	14	2	0	0	0	16
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	11	1	0	0	0	12
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	10	1	0	0	0	11
Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	6	2	2	0	0	10
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	Opiliaceae	8	1	1	0	0	10
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	7	2	0	0	0	9
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	9	0	0	0	0	9
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	8	1	0	0	0	9
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Arecaceae	0	5	3	0	0	8
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	8	0	0	0	0	8
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	8	0	0	0	0	8
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	3	4	0	1	0	8
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	Tamanqueira	Rutaceae	6	1	0	0	0	7
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	7	0	0	0	0	7
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	7	0	0	0	0	7

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	2	2	1	1	0	6
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	5	1	0	0	0	6
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	1	4	0	0	0	5
Parinari excelsa Sabine	Pajurá	Chrysobalanaceae	3	2	0	0	0	5
Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	Boraginaceae	3	2	0	0	0	5
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	3	1	1	0	0	5
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	4	0	0	0	0	4
Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	Fabaceae	4	0	0	0	0	4
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	0	4	0	0	0	4
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	Siparunaceae	4	0	0	0	0	4
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	3	1	0	0	0	4
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	3	1	0	0	0	4
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	4	0	0	0	0	4
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	1	2	0	0	0	3
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	2	1	0	0	0	3
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	3	0	0	0	0	3
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	3	0	0	0	0	3
Mabea sp.	Taquari	Euphorbiaceae	3	0	0	0	0	3
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	3	0	0	0	0	3
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1	1	1	0	0	3
Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	Sapotaceae	3	0	0	0	0	3
Solanum sp.	Jurubebão	Solanaceae	3	0	0	0	0	3
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	Fabaceae	3	0	0	0	0	3
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	3	0	0	0	0	3
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	3	0	0	0	0	3
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	0	0	0	1	1	2
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	1	1	0	0	0	2
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	1	1	0	0	0	2
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	1	1	0	0	0	2
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	2	0	0	0	0	2

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	0	1	1	0	0	2
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	0	2	0	0	0	2
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	2	0	0	0	0	2
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	2	0	0	0	0	2
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	2	0	0	0	0	2
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	2	0	0	0	0	2
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	2	0	0	0	0	2
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	2	0	0	0	0	2
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	2	0	0	0	0	2
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	2	0	0	0	0	2
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	2	0	0	0	0	2
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	2	0	0	0	0	2
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	0	0	0	0	1	1
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	0	0	1	0	0	1
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	0	0	1	0	0	1
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	0	0	1	0	0	1
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0	0	1	0	0	1
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	0	1	0	0	0	1
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	0	1	0	0	0	1
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	0	1	0	0	0	1
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	0	1	0	0	0	1
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	0	1	0	0	0	1
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	0	1	0	0	0	1
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	0	1	0	0	0	1
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	0	1	0	0	0	1
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	0	1	0	0	0	1
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	0	0	0	0	1
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	0	0	0	0	1
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	1	0	0	0	0	1
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	1	0	0	0	0	1

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	1	0	0	0	0	1
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	1	0	0	0	0	1
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	1	0	0	0	0	1
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	1	0	0	0	0	1
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	0	0	0	0	1
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	1	0	0	0	0	1
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	1	0	0	0	0	1
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	1	0	0	0	0	1
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1	0	0	0	0	1
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	1	0	0	0	0	1
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	1	0	0	0	0	1
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	1	0	0	0	0	1
Total Geral			**736**	**202**	**64**	**59**	**7**	**1068**

b) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

Para este estrato, a estrutura diamétrica apresentou predomínio para as menores classes de diâmetro (10 cm) (n=398) quando comparadas as demais classes. A classe *20 cm* apresentou a segunda maior quantidade de indivíduos (n=247), seguida da classe *30 cm* (n=130), classe *40 cm* (n=72), classe *50* (n=19), classe *60 cm* (n=5), classe *80 cm* (n=4), classe *70 cm* (n=2) e classe *110 cm* (n=1), respectivamente (Gráfico 48; Tabela 71). As classes *90 cm* e *100* cm não apresentaram indivíduos mensurados. Esta estrutura se mostrou de forma regular entre as classes observadas, se aproximando da estruturação normal de florestas conservadas (j-invertido) (SALOMÃO et al., 2007).

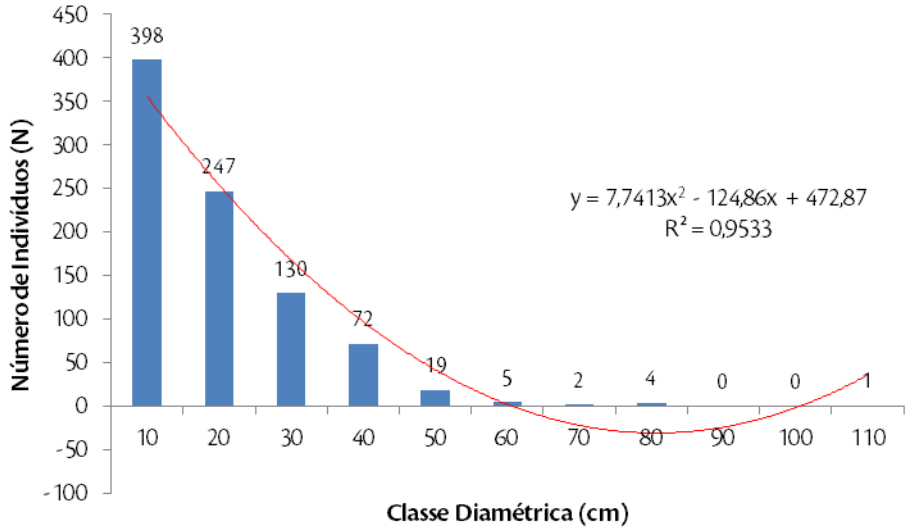


Gráfico 48. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.

Tabela 71. Estrutura Diamétrica dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	0	3	37	18	1	0	0	0	0	0	0	59
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	16	17	8	1	0	0	0	0	0	0	0	42
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	15	18	4	1	0	0	0	0	0	0	0	38
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	8	19	7	2	0	0	0	0	0	0	0	36
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	20	6	2	0	0	1	0	1	0	0	0	30
Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	1	5	7	4	2	0	0	1	0	0	0	20
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	16	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	20
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	5	3	6	2	1	0	0	0	0	0	0	17
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	0	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	4	1	2	6	1	0	0	0	0	0	0	14
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	5	6	1	1	0	0	0	1	0	0	0	14
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	6	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	12
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	Myristicaceae	3	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	12
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	Arecaceae	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	11
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	0	0	3	5	3	0	0	0	0	0	0	11
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	2	6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11
Eugenia florida DC.	Guamerim	Myrtaceae	7	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11
Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	Moraceae	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	3	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	1	5	1	0	2	0	0	0	0	0	0	9
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	3	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	1	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	Malvaceae	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	Moraceae	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	Lauraceae	4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	7
Sterculia excelsa Mart.	Capoteiro	Malvaceae	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	Myristicaceae	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Chrysophyllum prieurii A.DC.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	Moraceae	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	Polygonaceae	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	Malvaceae	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	Fabaceae	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	Malvaceae	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Protium opacum Swart	Breu-preto	Burseraceae	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	Burseraceae	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Banara arguta Briq.	Sardinheira	Salicaceae	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeteiro	Salicaceae	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	Sapotaceae	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Ucuubarana	Myristicaceae	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Casearia grandiflora Cambess.	Guaçatonga	Salicaceae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	Salicaceae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Licania pruinosa Benoist	Caripé	Chrysobalanaceae	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	Meliaceae	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	Fabaceae	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	Lauraceae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	Fabaceae	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sebastiania sp.	Sebastiana	Euphorbiaceae	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	Lecythidaceae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	Anacardiaceae	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Aspidosperma carapanauba Pichon	Carapanaúba	Apocynaceae	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	Meliaceae	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	Fabaceae	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	Ebenaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Gustavia augusta L.	Jeniparana	Lecythidaceae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	Arecaceae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	Euphorbiaceae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Symphonia globulifera L.f.	Anani	Clusiaceae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	Lauraceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	Myrtaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	Moraceae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	Chrysobalanaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	Malvaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	Fabaceae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	Annonaceae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Alchornea sp.	Tinteiro	Euphorbiaceae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	Fabaceae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	Meliaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	Caricaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hirtella piresii Prance	Cariperana	Chrysobalanaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	Malvaceae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	Melastomataceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	Fabaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	Annonaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Minquartia guianensis Aubl.	Acariquara	Olacaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total Geral			**398**	**247**	**130**	**72**	**19**	**5**	**2**	**4**	**0**	**0**	**1**	**878**

III. Estrutura Horizontal: Área Basal

a) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

A distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas identificadas neste estrato apresentou predomínio de maneira irregular. A classe 10 cm (7,8986 m²) se mostrou a maior quando comparada com as classes 40 cm (7,5042 m²), classe 20 cm (5,6689 m²), classe 30 cm (4,5996 m²) e a classe 50 cm (1,3279 m²), respectivamente (Gráfico 49 e Tabela 72) As três primeiras classes concentram cerca de 78% da área basal deste estrato.

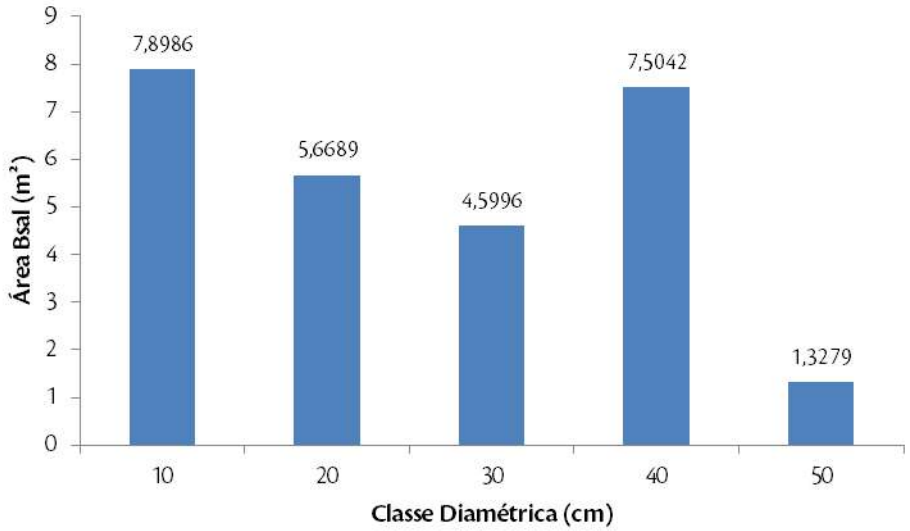


Gráfico 49. Distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.

Tabela 72. Distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	0	0	2,6079	7,1435	0,9398	10,6912
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	1,7748	0,461	0,184	0	0	2,4197
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	0,6047	1,1181	0,175	0	0	1,8979
Bellucia dichotoma Cogn.	Muúba	Melastomataceae	1,3346	0,2705	0	0	0	1,6052
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	Fabaceae	0,1729	0,4657	0,1137	0	0	0,7523
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	0,1143	0,2564	0,2371	0	0	0,6078
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	0,1065	0,255	0,1469	0	0	0,5084
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	0,1422	0,2601	0,1057	0	0	0,508
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	0,149	0,1988	0,1374	0	0	0,4852
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	0,2835	0,1603	0	0	0	0,4439
Physocalymma scaberrimum Pohl	Cega-machado	Lythraceae	0,3698	0,0538	0	0	0	0,4236
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	0,2151	0,1712	0	0	0	0,3863
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Arecaceae	0	0,1526	0,2045	0	0	0,3572
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	0	0	0	0,1345	0,2114	0,3459
Xylopia amazonica R.E. Fr.	Enviratataia-vermelha	Annonaceae	0,1357	0,179	0	0	0	0,3146
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	0,1255	0,1817	0	0	0	0,3073
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	0,0193	0,0518	0,0562	0,1264	0	0,2536
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	0,0322	0,1159	0	0,0998	0	0,248
Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	0,0558	0,0482	0,1424	0	0	0,2464
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	0,138	0,0659	0	0	0	0,2039
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	Opiliaceae	0,0896	0,0368	0,0562	0	0	0,1826
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	0	0	0	0	0,1767	0,1767
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	0,1116	0,0436	0	0	0	0,1552
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	0,0821	0,0627	0	0	0	0,1448
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	0,1151	0,0296	0	0	0	0,1447
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	0	0,13	0	0	0	0,13
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	0,0121	0,1147	0	0	0	0,1268
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	0,0103	0,025	0,0894	0	0	0,1247
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	0,0275	0,0191	0,0688	0	0	0,1154

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	0,0953	0,0183	0	0	0	0,1136
Parinari excelsa Sabine	Pajurá	Chrysobalanaceae	0,0262	0,0709	0	0	0	0,0972
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0,0636	0,0316	0	0	0	0,0952
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	Tamanqueira	Rutaceae	0,0652	0,0277	0	0	0	0,0929
Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	Boraginaceae	0,0449	0,0406	0	0	0	0,0855
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	0	0,0316	0,0509	0	0	0,0825
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	0,08	0	0	0	0	0,08
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	0,0781	0	0	0	0	0,0781
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	0,0738	0	0	0	0	0,0738
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	0,0725	0	0	0	0	0,0725
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	0,0115	0,0545	0	0	0	0,066
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	0,0363	0,0268	0	0	0	0,0631
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	0,0625	0	0	0	0	0,0625
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	0,0168	0,0448	0	0	0	0,0616
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	0	0	0,0616	0	0	0,0616
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	0	0	0,0575	0	0	0,0575
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	0,0356	0,0199	0	0	0	0,0555
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	0	0,0535	0	0	0	0,0535
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	0	0	0,0535	0	0	0,0535
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0	0	0,0509	0	0	0,0509
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	0,0481	0	0	0	0	0,0481
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	0	0,0448	0	0	0	0,0448
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	0,0127	0,0296	0	0	0	0,0423
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	0,017	0,0224	0	0	0	0,0394
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	Siparunaceae	0,0371	0	0	0	0	0,0371
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	0,0371	0	0	0	0	0,0371
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	0	0,0368	0	0	0	0,0368
Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	Fabaceae	0,0358	0	0	0	0	0,0358
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	0	0,0336	0	0	0	0,0336
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	0,0335	0	0	0	0	0,0335

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	0,0329	0	0	0	0	0,0329
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	0	0,0326	0	0	0	0,0326
Mabea sp.	Taquari	Euphorbiaceae	0,0321	0	0	0	0	0,0321
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	Fabaceae	0,03	0	0	0	0	0,03
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	0,0287	0	0	0	0	0,0287
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	0,0279	0	0	0	0	0,0279
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	0,0274	0	0	0	0	0,0274
Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	Sapotaceae	0,0269	0	0	0	0	0,0269
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	0,0082	0,0183	0	0	0	0,0265
Solanum sp.	Jurubebão	Solanaceae	0,026	0	0	0	0	0,026
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	0	0,0258	0	0	0	0,0258
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	0,0254	0	0	0	0	0,0254
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	0,0238	0	0	0	0	0,0238
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	0,0226	0	0	0	0	0,0226
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	0	0,0215	0	0	0	0,0215
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	0,0206	0	0	0	0	0,0206
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	0,0191	0	0	0	0	0,0191
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	0	0,0191	0	0	0	0,0191
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	0,019	0	0	0	0	0,019
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	0,0184	0	0	0	0	0,0184
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	0	0,0183	0	0	0	0,0183
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	0	0,0183	0	0	0	0,0183
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	0,0176	0	0	0	0	0,0176
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	0,0173	0	0	0	0	0,0173
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	0,0165	0	0	0	0	0,0165
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	0,0161	0	0	0	0	0,0161
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	0,016	0	0	0	0	0,016
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	0,016	0	0	0	0	0,016
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	0,0147	0	0	0	0	0,0147
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	0,0134	0	0	0	0	0,0134

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)					Total
			10	20	30	40	50	
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	0,0121	0	0	0	0	0,0121
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	0,0115	0	0	0	0	0,0115
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	0,0109	0	0	0	0	0,0109
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	0,0109	0	0	0	0	0,0109
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	0,0109	0	0	0	0	0,0109
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	0,0103	0	0	0	0	0,0103
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	0,0092	0	0	0	0	0,0092
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	0,0092	0	0	0	0	0,0092
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	0,0092	0	0	0	0	0,0092
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	0,0092	0	0	0	0	0,0092
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	0,0087	0	0	0	0	0,0087
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	0,0082	0	0	0	0	0,0082
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	0,0082	0	0	0	0	0,0082
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	0,0082	0	0	0	0	0,0082
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	0,0078	0	0	0	0	0,0078
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	0,0078	0	0	0	0	0,0078
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	0,0078	0	0	0	0	0,0078
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	0,0078	0	0	0	0	0,0078
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	0,0078	0	0	0	0	0,0078
Total Geral			**7,8986**	**5,6689**	**4,5996**	**7,5042**	**1,3279**	**26,9991**

b) Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

A distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas identificadas neste estrato apresentou predomínio de maneira irregular. A classe *30 cm* (9,0095 m²) se mostrou a maior quando comparada com as classes *40 cm* (8,5977 m²), classe *20 cm* (7,3294 m²), classe *10 cm* (4,4747 m²), classe *50 cm* (3,4335 m²), classe *80 cm* (1,9812 m²), classe *60 cm* (1,3715 m²), classe *110 cm* (1,0313 m²) e a classe *70 cm* (0,80253 m²), respectivamente (Gráfico 50 e Tabela 73). As demais classes não apresentaram área basal. A três primeiras classes concentraram cerca de 65% da área basal total deste estrato.

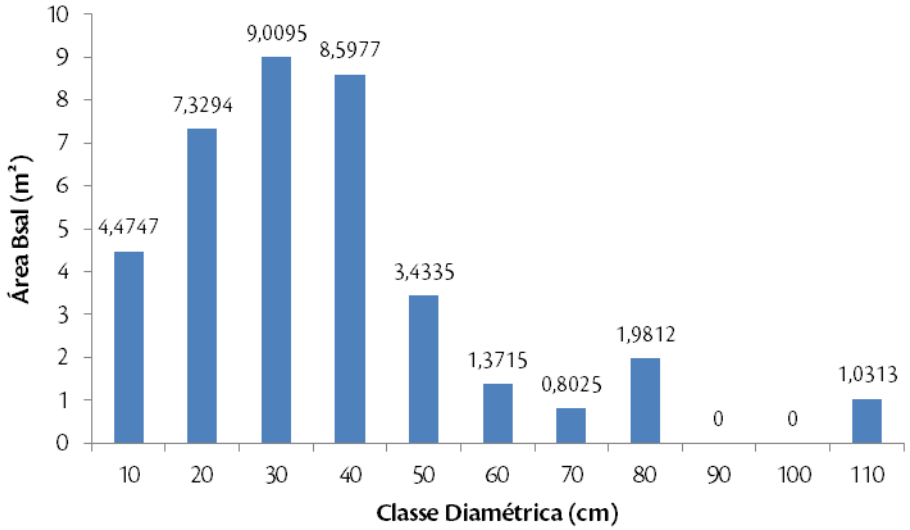


Gráfico 50. Distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento.

Tabela 73. Distribuição da Área Basal (m²) nas classes diamétricas dos indivíduos identificados na ADA do empreendimento. *Indivíduos agrupados em ordem decrescente de IVI.

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	0	0,1289	2,7703	2,0653	0,2114	0	0	0	0	0	0	5,1759
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	0,0161	0,1521	0,5129	0,5088	0,3395	0	0	0,5379	0	0	0	2,0674
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	0,0911	0,6025	0,5242	0,2902	0	0	0	0	0	0	0	1,508
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	Arecaceae	0	0	0	1,1485	0,3347	0	0	0	0	0	0	1,4832
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	0	0	0,2386	0,5786	0,5308	0	0	0	0	0	0	1,348
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	0,1845	0,5243	0,5179	0,1127	0	0	0	0	0	0	0	1,3394
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	0,2411	0,1602	0,121	0	0	0,2724	0	0,4583	0	0	0	1,2529
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	0,051	0,0484	0,1194	0,7239	0,1791	0	0	0	0	0	0	1,1218
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0313	1,0313
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	0,1523	0,4775	0,2632	0,1146	0	0	0	0	0	0	0	1,0077
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	0,0593	0,0921	0,4194	0,2428	0,1791	0	0	0	0	0	0	0,9926
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	0,049	0,197	0,0509	0,1071	0	0	0	0,5379	0	0	0	0,9419
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	Myristicaceae	0,0339	0,1946	0,0877	0,1243	0	0	0,4173	0	0	0	0	0,8578
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	0	0,2495	0,5656	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8151
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	0,17	0,0382	0,0509	0	0	0	0	0,447	0	0	0	0,7062
Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	Lauraceae	0,0489	0,0215	0	0	0,1912	0	0,3852	0	0	0	0	0,6468
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	0,0109	0,1646	0,0877	0	0,3581	0	0	0	0	0	0	0,6213
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	0,0259	0,1676	0,0796	0,1089	0,1814	0	0	0	0	0	0	0,5633
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	0,0356	0,0424	0,341	0	0	0	0	0	0	0	0	0,419
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	Meliaceae	0	0,0436	0,0688	0	0	0,2724	0	0	0	0	0	0,3848
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0,0616	0,1603	0	0,1472	0	0	0	0	0	0	0	0,3691
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	0,0206	0,0589	0	0	0	0,2812	0	0	0	0	0	0,3607
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	0,0287	0,158	0,0673	0,1016	0	0	0	0	0	0	0	0,3557
Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	Moraceae	0,044	0,1445	0,0688	0,0963	0	0	0	0	0	0	0	0,3536
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	Sapotaceae	0,0147	0	0,0764	0,2521	0	0	0	0	0	0	0	0,3432
Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	0,3171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3171
Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	Meliaceae	0	0,0215	0	0	0	0,2934	0	0	0	0	0	0,3149
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	0,0127	0,1607	0,1392	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3126
Sterculia excelsa Mart.	Capoteiro	Malvaceae	0,0374	0,0528	0,0575	0,1284	0	0	0	0	0	0	0	0,2761
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	Anacardiaceae	0	0	0,0509	0	0,2063	0	0	0	0	0	0	0,2572
Eugenia florida DC.	Guamerim	Myrtaceae	0,0689	0,0744	0	0,1089	0	0	0	0	0	0	0	0,2522
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	0	0	0	0	0	0,2521	0	0	0	0	0	0,2521
Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	Malvaceae	0,0273	0,1174	0	0,1071	0	0	0	0	0	0	0	0,2518
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	Malvaceae	0,0269	0,0336	0	0	0,1912	0	0	0	0	0	0	0,2517
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	0	0,046	0,0548	0,1387	0	0	0	0	0	0	0	0,2395
Aspidosperma carapanauba Pichon	Carapanaúba	Apocynaceae	0	0	0,0509	0	0,1791	0	0	0	0	0	0	0,23
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	0,0238	0,1525	0,0497	0	0	0	0	0	0	0	0	0,226
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	0	0	0	0	0,1912	0	0	0	0	0	0	0,1912
Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	Ebenaceae	0	0	0,0928	0,0963	0	0	0	0	0	0	0	0,1891
Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	Fabaceae	0	0,0424	0	0,1408	0	0	0	0	0	0	0	0,1832

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	0,0127	0,0484	0,1185	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1796
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	Fabaceae	0,0203	0	0	0,1582	0	0	0	0	0	0	0	0,1784
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	0,0078	0	0	0	0,1605	0	0	0	0	0	0	0,1683
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	0	0,0316	0,1293	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1608
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	0,0959	0,0639	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1599
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	0,1397	0,0183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,158
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	0,0854	0,0709	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1562
Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	Myristicaceae	0,0597	0,0207	0,0733	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1537
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	0,0299	0	0	0,1204	0	0	0	0	0	0	0	0,1503
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	0,0635	0,0812	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1447
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	Moraceae	0,0672	0,0767	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,144
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	0,0525	0,0897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1422
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	0	0,0357	0	0,098	0	0	0	0	0	0	0	0,1338
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	0,0168	0	0	0,1146	0	0	0	0	0	0	0	0,1314
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	0,0092	0,0581	0,063	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1303
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	0,0087	0,1196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1283
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	Moraceae	0,0078	0	0	0,1204	0	0	0	0	0	0	0	0,1282
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	0,1021	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1271
Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	Fabaceae	0,0109	0	0,1154	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1263
Licania pruinosa Benoist	Caripé	Chrysobalanaceae	0,0176	0,0513	0,0509	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1198
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	0	0	0	0,1146	0	0	0	0	0	0	0	0,1146
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	0	0	0	0,1127	0	0	0	0	0	0	0	0,1127
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	0	0	0	0,1089	0	0	0	0	0	0	0	0,1089
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	0,0235	0,0849	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1084
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	0	0,056	0,0522	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1082
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	0,0408	0,0671	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1079
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	0	0	0	0,1071	0	0	0	0	0	0	0	0,1071
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	0,0543	0	0,0522	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1065
Chrysophyllum prieurii A.DC.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	0,0263	0,0768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1032
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	Fabaceae	0,0161	0	0,086	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1022
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	0	0,0316	0,0703	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1019
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	0	0	0	0,0998	0	0	0	0	0	0	0	0,0998
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	0,0078	0,0268	0,0602	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0948
Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	Moraceae	0,0518	0,039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0909
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	0,0699	0,0191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,089
Gustavia augusta L.	Jeniparana	Lecythidaceae	0,0168	0	0,0718	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0887
Minquartia guianensis Aubl.	Acariquara	Olacaceae	0	0	0,0877	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0877
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	Fabaceae	0,0359	0,0499	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0859
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	0,0147	0,0704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0851
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Ucuubarana	Myristicaceae	0,014	0,0708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0848
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	0	0,0834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0834

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	0,0358	0,0472	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,083
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	0	0	0,0796	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0796
Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	Burseraceae	0,054	0,0241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0781
Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	Annonaceae	0	0,078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,078
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	0,0161	0,0598	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0759
Sebastiania sp.	Sebastiana	Euphorbiaceae	0,0115	0,0643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0758
Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	Arecaceae	0,0097	0	0,0645	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0742
Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	Polygonaceae	0,0545	0,0191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0736
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	0	0	0,0733	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0733
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	0,0097	0,0625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0722
Alchornea sp.	Tinteiro	Euphorbiaceae	0	0,0224	0,0497	0	0	0	0	0	0	0	0	0,072
Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	Euphorbiaceae	0	0,0716	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0716
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	0	0	0,0703	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0703
Symphonia globulifera L.f.	Anani	Clusiaceae	0,0134	0	0,0562	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0695
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	0,0078	0,0612	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0691
Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	Malvaceae	0,068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,068
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	0,0474	0,0199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0673
Protium opacum Swart	Breu-preto	Burseraceae	0,0661	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0661
Banara arguta Briq.	Sardinheira	Salicaceae	0,0452	0,0191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0644
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	0,0634	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0634
Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	Fabaceae	0	0,0633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0633
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	0,0619	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0619
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	0	0	0,0575	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0575
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeteiro	Salicaceae	0,035	0,0224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0573
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	0,0373	0,0191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0564
Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	Lauraceae	0,0109	0,0436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0545
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	0,0534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0534
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	0	0,0527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0527
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	0,0297	0,0207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0503
Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	Lecythidaceae	0,0276	0,0199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0475
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	Meliaceae	0,0176	0,0268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0443
Casearia grandiflora Cambess.	Guaçatonga	Salicaceae	0,0418	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0418
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	Caricaceae	0,0176	0,0241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0417
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0	0,0413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0413
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	0	0,0413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0413
Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	Salicaceae	0,0395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0395
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	0,0161	0,0232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0393
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	0	0,0368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0368
Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	Lauraceae	0,0176	0,0183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0359
Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	Myrtaceae	0,0087	0,0268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0354
Hirtella piresii Prance	Cariperana	Chrysobalanaceae	0,0121	0,0232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0353

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	0,0349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0349
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	0	0,0347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0347
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	0	0,0347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0347
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	0,0318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0318
Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	Malvaceae	0,0103	0,0191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0294
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	0	0,0287	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0287
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	0,0276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0276
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	0,0268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0268
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	0	0,0268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0268
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	0	0,0268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0268
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	0	0,0258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0258
Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	Melastomataceae	0,0248	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0248
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	Fabaceae	0,0232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0232
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	0	0,0232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0232
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	0	0,0232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0232
Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	Chrysobalanaceae	0,0218	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0218
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	0	0,0207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0207
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	Malvaceae	0,0206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	0,0199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0199
Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	Annonaceae	0,0193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0193
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	0	0,0183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0183
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	0,0176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0176
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	0,0168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0168
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	0,0161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0161
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,014
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,014
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	0,0134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0134
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	0,0134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0134
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	0,0127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0127
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	0,0127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0127
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	0,0127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0127
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	0,0115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0115
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	0,0115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0115
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	0,0103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0103
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	0,0087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0087
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	0,0087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0087
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	0,0087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0087
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	0,0087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0087
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	0,0082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0082
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	0,0078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0078
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	0,0078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0078

Espécie	Nome Comum	Família	Centro de Classe Diamétrica (cm)											Total
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	0,0078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0078
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	0,0078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0078
Total Geral			**4,4747**	**7,3294**	**9,0095**	**8,5977**	**3,4335**	**1,3715**	**0,8025**	**1,9812**	**0**	**0**	**1,0313**	**38,0312**

5.2.1.14Diversidade e Equabilidade

I. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

O índice de Shannon calculado para este estrato foi de 3,43 (Tabela 74) indicando baixa diversidade quando comparada a índices gerais obtidos em outras áreas florestais mais conservadas na Amazônia Brasileira (4,5 a 5,5) (SALOMÃO et al, 2012). Oliveira & Amaral (2003) encontraram valores de 5, 01 nats.indivíduos^{-1} em florestas amazônicas de vertente no município de Manaus – AM. O baixo valor pode ser explicado pela composição florística rica em espécies nas formações secundárias iniciais e pelo constante recrutamento destas espécies para as formações secundárias iniciais/intermediárias da área de estudo (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). O índice de Pielou para a área de estudo foi de 0,73 corroborando a analise fornecida pelo índice de Shannon, estando abaixo de valores encontrados para formações florestais mais conservadas no estado do Pará, cerca de 0,85 (ALMEIDA et al, 2012) .

Tabela 74. Diversidade e Equabilidade das espécies encontradas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de indivíduos identificados; (S): Riqueza de espécies nas parcelas; (H'): Índice de Diversidade de Shannon-Wienner; (J): Índice de Equitabilidade de Pielou; (QM): Quociente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
1	38	11	2,398	1,86	0,8	0,78	1 : 3,45
2	61	15	2,708	2,02	0,81	0,75	1 : 4,07
3	62	17	2,833	2,14	0,82	0,76	1 : 3,65
4	45	15	2,708	2,33	0,88	0,86	1 : 3,00
7	57	22	3,091	2,85	0,95	0,92	1 : 2,59
8	39	13	2,565	2,22	0,89	0,87	1 : 3,00
9	60	18	2,89	2,21	0,8	0,76	1 : 3,33
10	74	9	2,197	1,53	0,72	0,7	1 : 8,22
11	80	6	1,792	0,87	0,43	0,49	1 : 13,33
13	58	14	2,639	1,93	0,78	0,73	1 : 4,14
14	51	9	2,197	1,52	0,7	0,69	1 : 5,67
16	45	10	2,303	1,47	0,63	0,64	1 : 4,50
17	51	9	2,197	1,9	0,83	0,86	1 : 5,67
21	80	12	2,485	1,34	0,55	0,54	1 : 6,67
22	56	15	2,708	1,61	0,61	0,59	1 : 3,73
23	29	16	2,773	2,5	0,92	0,9	1 : 1,81
24	45	16	2,773	2,01	0,77	0,72	1 : 2,81
25	30	14	2,639	2,4	0,92	0,91	1 : 2,14
28	61	21	3,045	2,44	0,85	0,8	1 : 2,90
38	46	16	2,773	2,39	0,89	0,86	1 : 2,88
Geral	**1068**	**108**	**4,682**	**3,43**	**0,93**	**0,73**	**1 : 9,89**
***** Jackknife**	**T (95%) = 2,09**			**3,18 a 4,13**			

A similaridade das espécies nas parcelas amostrais revelou a baixa proximidade no número e composição de espécies entre as parcelas 2 e 3 quando comparadas às demais (Figura 85). Entretanto, dada à área amostrada nas parcelas na ADA do empreendimento para este estrato (2,0 ha) os valores de similaridade chegaram a 70 entre as parcelas. Isto pode evidenciar pouca variação nas espécies encontradas dentro das parcelas amostrais, quando comparadas com áreas florestais conservadas, onde os valores podem alcançar 18% ou menos de similaridade, indicando maior variação no número de espécies dentro de uma mesma área, característica de ambientes florestais conservados na Amazônia Brasileira (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Esta afirmativa corrobora as estimativas de pequena variação na composição das espécies ao longo da área de estudo dentro das fitofisionomias estudadas. Possivelmente, pela pequena extensão do empreendimento a estrutura e diversidade de espécies pode apresentar pequena variação (SALOMÃO et al, 2012).

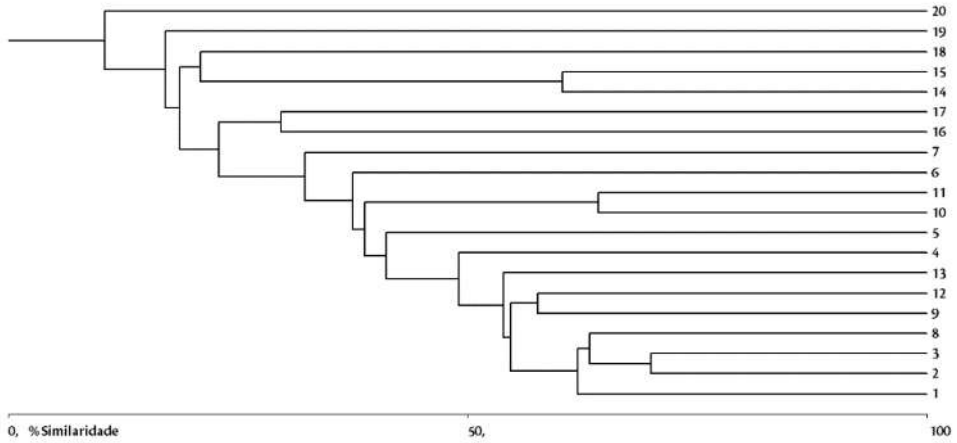


Figura 85. Dendrograma de Similaridade entre as unidades amostrais (Parcelas) realizadas no levantamento da flora da ADA do empreendimento.

II. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

O índice de Shannon calculado para este estrato foi de 4,49 indicando alta diversidade quando comparada a índices gerais obtidos em outras áreas florestais mais conservadas na Amazônia Brasileira (4,5 a 5,5) (SALOMÃO et al, 2012). Entretanto, Oliveira & Amaral (2003) encontraram valores de 5, 01 nats.indivíduos^{-1} em florestas amazônicas de vertente no município de Manaus – AM. O alto valor pode ser explicado pela composição florística rica em espécies nas formações secundárias avançadas e pelo constante recrutamento de novas espécies para as formações secundárias iniciais/intermediárias da área de estudo (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). O índice de Pielou para a área de estudo foi de 0,88 contrapõe a analise fornecida pelo índice de Shannon, estando coerente de valores encontrados para formações florestais mais conservadas no estado do Pará, cerca de 0,85 (ALMEIDA et al, 2012) .

Tabela 75. Diversidade e Equabilidade das espécies encontradas na ADA do empreendimento. Legenda: (N): Número de indivíduos identificados; (S): Riqueza de espécies nas parcelas; (H'): Índice de Diversidade de Shannon-Wienner; (J): Índice de Equitabilidade de Pielou; (QM): Quociente de mistura de Jentsch.

Parcela	N	S	ln(S)	H'	C	J	QM
5	37	10	2,303	2,19	0,9	0,95	1 : 3,70
6	33	9	2,197	1,94	0,85	0,88	1 : 3,67
12	49	26	3,258	3	0,95	0,92	1 : 1,88
15	43	19	2,944	2,63	0,92	0,89	1 : 2,26
18	63	25	3,219	2,72	0,9	0,84	1 : 2,52
19	40	18	2,89	2,52	0,91	0,87	1 : 2,22
20	52	28	3,332	2,98	0,94	0,89	1 : 1,86
26	58	14	2,639	2,2	0,88	0,83	1 : 4,14
27	68	24	3,178	2,74	0,92	0,86	1 : 2,83
29	48	21	3,045	2,6	0,89	0,85	1 : 2,29
30	42	18	2,89	2,68	0,94	0,93	1 : 2,33
31	29	24	3,178	3,11	0,99	0,98	1 : 1,21
32	40	27	3,296	3,14	0,97	0,95	1 : 1,48
33	51	29	3,367	3,21	0,97	0,95	1 : 1,76
34	48	29	3,367	3,09	0,95	0,92	1 : 1,66
35	42	25	3,219	3,09	0,97	0,96	1 : 1,68
36	52	28	3,332	2,99	0,94	0,9	1 : 1,86
37	48	14	2,639	1,8	0,71	0,68	1 : 3,43
39	35	17	2,833	2,52	0,91	0,89	1 : 2,06
Geral	**878**	**165**	**5,106**	**4,49**	**0,98**	**0,88**	**1 : 5,32**
***** Jackknife**	**T (95%) = 2,10**			**4,59 a 5,00**			

A similaridade das espécies nas parcelas amostrais revelou a baixa proximidade no número e composição de espécies entre as parcelas 1 e 2 quando comparadas às demais (Figura 86). Entretanto, dada à área amostrada nas parcelas na ADA do empreendimento para este estrato (1,9 ha) os valores de similaridade chegaram a 45% entre as parcelas. Isto pode evidenciar grande variação nas espécies encontradas dentro das parcelas amostrais, quando comparadas com áreas florestais conservadas, onde os valores podem alcançar 18% ou menos de similaridade, indicando maior variação no número de espécies dentro de uma mesma área, característica de ambientes florestais conservados na Amazônia Brasileira (OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Esta afirmativa corrobora as estimativas de pequena variação na composição das espécies ao longo da área de estudo dentro das fitofisionomias estudadas. Possivelmente, pela extensão do empreendimento a estrutura e diversidade de espécies pode apresentar pequena variação (SALOMÃO et al, 2012).

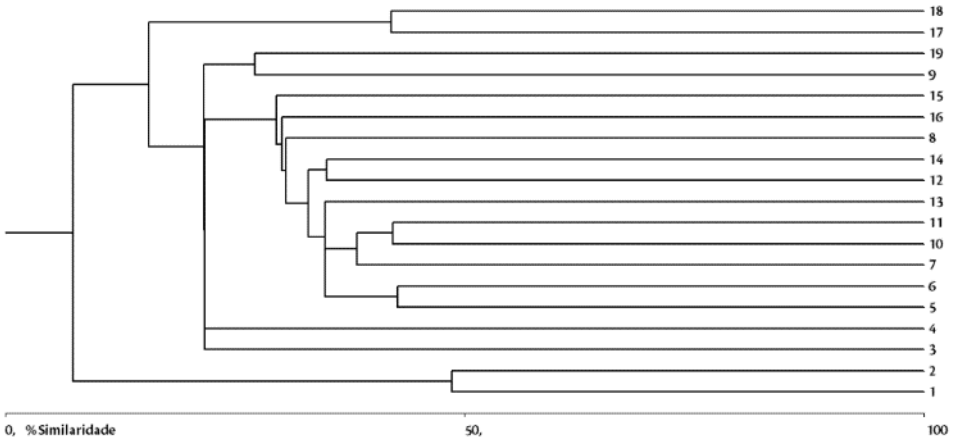


Figura 86. Dendrograma de Similaridade entre as unidades amostrais (Parcelas) realizadas no levantamento da flora da ADA do empreendimento.

5.2.1.15Padrões de Distribuição de Espécies

Considerando a distribuição das espécies na área florestal amostrada foram consideradas as características de agrupamento ou dispersão (distribuição aleatória) da ocorrência das espécies florestais. No primeiro caso, as espécies de distribuição agregada apresentam um padrão de ocorrência na paisagem e, possivelmente, fatores ambientais específicos, como condições edáficas, e fatores ecológicos, como dispersão e germinação, podem influênciar esta distribuição (SALOMÃO et al, 2007). No segundo caso, estes fatores podem não exercer tanta influência na distribuição, ou podem atuar de maneira diferente, como no caso da dispersão de sementes por zoocoria ou outros mecanismos de aporte de sementes em grandes distancias (COSTA, 2006; SILVA & JÚNIOR, 1992).

I. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

O predomínio das espécies identificadas neste estrato, quando analisados os três índices de agregação considerados, privilegia àquelas com distribuição Agregada na paisagem em relação às espécies distribuídas aleatoriamente (Tabela 76). Esta diferença é relativamente grande, cerca de 19%, evidenciando das distribuições agregadas das espécies no ambiente.

Nasi (2003) comenta que espécies pioneiras e ocorrentes nos estágios iniciais de regeneração e locais alterados parecem exibir um padrão de distribuição mais agregado em virtude vários fatores, como síndrome de dispersão e respostas às mudanças estruturais da vegetação. O predomínio dos padrões agregados parece

indicar o predomínio de espécies pioneiras neste estrato. Este indicativo pode evidenciar também que os processos de regeneração natural neste estrato estão atuantes em intensidade superiores ao desenvolvimento das espécies já estabelecidas, compondo um quadro marcado pelo constante recrutamento de indivíduos nos estágios mais iniciais de desenvolvimento florestal (HUSTON, 1994).

Tabela 76. Distribuição das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (Ui): Número de parcelas em que a espécie foi identificada; (IGA): Índice de Agregação de MacGuinnes; (Ki): Índice de Fracker e Brischle; (Pi): Índice de Payandeh.

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	12	20	5,13	Agregada	4,51	Agregada	12,41	Agrupamento
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	13	20	8,86	Agregada	7,49	Agregada	21,27	Agrupamento
Bellucia dichotoma Cogn.	Muúba	Melastomataceae	12	20	7,42	Agregada	7,01	Agregada	12,63	Agrupamento
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	3	20	27,38	Agregada	162,33	Agregada	43,04	Agrupamento
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	8	20	3,23	Agregada	4,37	Agregada	14,37	Agrupamento
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	10	20	1,66	Tend. Agrup.	0,95	Tend. Agrup.	3,32	Agrupamento
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	Fabaceae	4	20	7,84	Agregada	30,66	Agregada	15,21	Agrupamento
Physocalymma scaberrimum Pohl	Cega-machado	Lythraceae	6	20	5,47	Agregada	12,52	Agregada	17,79	Agrupamento
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	9	20	2,26	Agregada	2,1	Agregada	2,36	Agrupamento
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	8	20	2,15	Agregada	2,26	Agregada	3,24	Agrupamento
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	7	20	2,21	Agregada	2,8	Agregada	4,04	Agrupamento
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	6	20	3,08	Agregada	5,84	Agregada	9,18	Agrupamento
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	6	20	2,38	Agregada	3,88	Agregada	4,62	Agrupamento
Xylopia amazonica R.E. Fr.	Envirataia-vermelha	Annonaceae	5	20	3,48	Agregada	8,61	Agregada	6	Agrupamento
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	6	20	2,24	Agregada	3,48	Agregada	2,84	Agrupamento
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Arecaceae	5	20	1,39	Tend. Agrup.	1,36	Agregada	1,68	Agrupamento
Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	4	20	2,24	Agregada	5,56	Agregada	3,05	Agrupamento
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	4	20	2,46	Agregada	6,56	Agregada	3,15	Agrupamento
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	4	20	1,34	Tend. Agrup.	1,54	Agregada	1,79	Agrupamento
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	4	20	2,02	Agregada	4,56	Agregada	2,22	Agrupamento
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	Tamanqueira	Rutaceae	5	20	1,22	Tend. Agrup.	0,75	Tend. Agrup.	1,29	Tend. Agrup.
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	Opiliaceae	3	20	3,08	Agregada	12,78	Agregada	6,42	Agrupamento
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	5	20	1,22	Tend. Agrup.	0,75	Tend. Agrup.	1,59	Agrupamento
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	4	20	2,02	Agregada	4,56	Agregada	1,98	Agrupamento
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	4	20	1,57	Tend. Agrup.	2,55	Agregada	1,89	Agrupamento
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	4	20	1,34	Tend. Agrup.	1,54	Agregada	1,44	Tend. Agrup.
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	3	20	2,77	Agregada	10,88	Agregada	4,32	Agrupamento
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	3	20	2,46	Agregada	8,99	Agregada	3,53	Agrupamento
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	3	20	2,46	Agregada	8,99	Agregada	3	Agrupamento
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	1	20	7,8	Agregada*	132,54	Agregada	8	Agrupamento
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	1	20	11,7	Agregada*	208,55	Agregada	12	Agrupamento
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	3	20	1,54	Tend. Agrup.	3,31	Agregada	2,05	Agrupamento
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	4	20	0,9	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,84	Não Agrup.
Parinari excelsa Sabine	Pajurá	Chrysobalanaceae	3	20	1,54	Tend. Agrup.	3,31	Agregada	2,05	Agrupamento
Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	Boraginaceae	3	20	1,54	Tend. Agrup.	3,31	Agregada	1,63	Agrupamento
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	2	20	2,37	Agregada	13,03	Agregada	3,32	Agrupamento
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	3	20	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	Fabaceae	3	20	1,23	Tend. Agrup.	1,42	Agregada	1,37	Tend. Agrup.
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	2	20	1,9	Tend. Agrup.	8,53	Agregada	1,89	Agrupamento
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	3	20	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	3	20	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	Siparunaceae	2	20	1,9	Tend. Agrup.	8,53	Agregada	1,89	Agrupamento
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	2	20	1,42	Tend. Agrup.	4,02	Agregada	1,6	Agrupamento
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	2	20	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,95	Não Agrup.
Mabea sp.	Taquari	Euphorbiaceae	2	20	1,42	Tend. Agrup.	4,02	Agregada	1,6	Agrupamento
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	2	20	1,42	Tend. Agrup.	4,02	Agregada	1,6	Agrupamento
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1	20	2,92	Agregada*	37,52	Agregada	3	Agrupamento
Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	Sapotaceae	2	20	1,42	Tend. Agrup.	4,02	Agregada	1,6	Agrupamento
Solanum sp.	Jurubebão	Solanaceae	2	20	1,42	Tend. Agrup.	4,02	Agregada	1,6	Agrupamento
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	2	20	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,95	Não Agrup.
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	2	20	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,95	Não Agrup.
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	1	20	3,9	Agregada*	56,52	Agregada	4	Agrupamento
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	2	20	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,95	Não Agrup.
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	1	20	3,9	Agregada*	56,52	Agregada	4	Agrupamento
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	1	20	3,9	Agregada*	56,52	Agregada	4	Agrupamento
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	Fabaceae	1	20	2,92	Agregada*	37,52	Agregada	3	Agrupamento
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	1	20	2,92	Agregada*	37,52	Agregada	3	Agrupamento
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	1	20	2,92	Agregada*	37,52	Agregada	3	Agrupamento
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	1	20	1,95	Tend. Agrup.*	18,51	Agregada	2	Agrupamento
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	1	20	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.

II. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

O predomínio das espécies identificadas neste estudo, quando analisados os três índices de agregação considerados, privilegia àquelas com distribuição Agregada na paisagem em relação às espécies distribuídas aleatoriamente (Tabela 77). Entretanto, esta diferença é relativamente pequena, cerca de 25%, evidenciando uma tendência ao equilíbrio das características de distribuição das espécies no ambiente.

Nasi (2003) comenta que espécies pioneiras e ocorrentes nos estágios iniciais de regeneração e locais alterados parecem exibir um padrão de distribuição mais agregado em virtude vários fatores, como síndrome de dispersão e respostas às mudanças estruturais da vegetação. O predomínio dos padrões agregados parece indicar o predomínio de espécies pioneiras neste estrato da mesma maneira que o observado no estrato 1, de aspecto mais inicial/intermediário. Este indicativo pode evidenciar também que os processos de regeneração natural neste estrato estão atuantes em intensidade superiores ao desenvolvimento das espécies já estabelecidas, compondo um quadro marcado pelo constante recrutamento de indivíduos nos estágios mais iniciais de desenvolvimento florestal (HUSTON, 1994).

Tabela 77. Distribuição das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento. Legenda: (Ui): Número de parcelas em que a espécie foi identificada; (IGA): Índice de Agregação de MacGuinnes; (Ki): Índice de Fracker e Brischle; (Pi): Índice de Payandeh.

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	14	19	2,33	Agregada	0,99	Tend. Agrup.	5,15	Agrupamento
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	13	19	1,92	Tend. Agrup.	0,8	Tend. Agrup.	4,9	Agrupamento
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	9	19	2,95	Agregada	3,04	Agregada	7,21	Agrupamento
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	10	19	2,68	Agregada	2,24	Agregada	8,39	Agrupamento
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	6	19	2,77	Agregada	4,67	Agregada	6,49	Agrupamento
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	7	19	3,44	Agregada	5,3	Agregada	4,88	Agrupamento
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	7	19	1,6	Tend. Agrup.	1,31	Agregada	2,09	Agrupamento
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	Arecaceae	3	19	3,37	Agregada	13,78	Agregada	3,32	Agrupamento
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	7	19	1,6	Tend. Agrup.	1,31	Agregada	2,84	Agrupamento
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	4	19	3,79	Agregada	11,78	Agregada	5,58	Agrupamento
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	1	19	10,71	Agregada*	179,55	Agregada	11	Agrupamento
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	4	19	3,56	Agregada	10,84	Agregada	6,5	Agrupamento
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	3	19	6,13	Agregada	29,82	Agregada	8,49	Agrupamento
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	10	19	0,85	Uniforme	-0,21	Aleatória	0,74	Não Agrup.
Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	2	19	13,72	Agregada	114,39	Agregada	21,72	Agrupamento
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	Myristicaceae	2	19	5,68	Agregada	42,06	Agregada	5,67	Agrupamento
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	5	19	1,55	Tend. Agrup.	1,8	Agregada	1,73	Agrupamento
Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	Moraceae	7	19	1,15	Tend. Agrup.	0,32	Tend. Agrup.	1,13	Tend. Agrup.
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	4	19	2,45	Agregada	6,13	Agregada	3,71	Agrupamento
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	6	19	1,39	Tend. Agrup.	1,02	Agregada	1,34	Tend. Agrup.
Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	Lauraceae	4	19	1,56	Tend. Agrup.	2,36	Agregada	2,48	Agrupamento
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	5	19	1,55	Tend. Agrup.	1,8	Agregada	1,73	Agrupamento
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	6	19	1,25	Tend. Agrup.	0,65	Tend. Agrup.	1,49	Tend. Agrup.
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	7	19	1,15	Tend. Agrup.	0,32	Tend. Agrup.	1,34	Tend. Agrup.
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	6	19	1,66	Tend. Agrup.	1,75	Agregada	2,5	Agrupamento
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	7	19	1,03	Tend. Agrup.	0,07	Aleatória	1,02	Tend. Agrup.
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Sterculia excelsa Mart.	Capoteiro	Malvaceae	6	19	0,97	Uniforme	-0,08	Aleatória	0,97	Não Agrup.
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	5	19	1,03	Tend. Agrup.	0,11	Aleatória	1,07	Tend. Agrup.
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	3	19	4,29	Agregada	19,13	Agregada	6,01	Agrupamento
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	4	19	2,23	Agregada	5,19	Agregada	2,61	Agrupamento
Eugenia florida DC.	Guamerim	Myrtaceae	2	19	5,21	Agregada	37,81	Agregada	5,63	Agrupamento
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	3	19	2,45	Agregada	8,44	Agregada	4,57	Agrupamento
Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	Malvaceae	2	19	4,26	Agregada	29,3	Agregada	4,31	Agrupamento
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	Sapotaceae	3	19	1,23	Tend. Agrup.	1,31	Agregada	1,36	Tend. Agrup.
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	Meliaceae	3	19	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	5	19	1,03	Tend. Agrup.	0,11	Aleatória	1,07	Tend. Agrup.
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	4	19	1,34	Tend. Agrup.	1,42	Agregada	1,78	Agrupamento
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	Malvaceae	3	19	1,53	Tend. Agrup.	3,09	Agregada	1,62	Agrupamento
Chrysophyllum prieurii A.DC.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	4	19	1,34	Tend. Agrup.	1,42	Agregada	1,78	Agrupamento

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	Myristicaceae	3	19	2,14	Agregada	6,66	Agregada	2,78	Agrupamento
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	4	19	0,89	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,83	Não Agrup.
Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	Moraceae	4	19	1,34	Tend. Agrup.	1,42	Agregada	1,78	Agrupamento
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	4	19	0,89	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,83	Não Agrup.
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	4	19	1,11	Tend. Agrup.	0,48	Tend. Agrup.	1,2	Tend. Agrup.
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	4	19	1,34	Tend. Agrup.	1,42	Agregada	1,78	Agrupamento
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	Fabaceae	4	19	1,11	Tend. Agrup.	0,48	Tend. Agrup.	1,2	Tend. Agrup.
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	Moraceae	1	19	8,76	Agregada*	143,54	Agregada	9	Agrupamento
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	4	19	0,89	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,83	Não Agrup.
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	4	19	0,89	Uniforme	-0,46	Aleatória	0,83	Não Agrup.
Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	Malvaceae	3	19	1,53	Tend. Agrup.	3,09	Agregada	1,62	Agrupamento
Protium opacum Swart	Breu-preto	Burseraceae	3	19	1,53	Tend. Agrup.	3,09	Agregada	1,62	Agrupamento
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	3	19	1,23	Tend. Agrup.	1,31	Agregada	1,36	Tend. Agrup.
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	Anacardiaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	Polygonaceae	2	19	2,84	Agregada	16,54	Agregada	3,19	Agrupamento
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	2	19	2,84	Agregada	16,54	Agregada	3,19	Agrupamento
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	2	19	2,37	Agregada	12,28	Agregada	3,31	Agrupamento
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	2	19	2,37	Agregada	12,28	Agregada	3,31	Agrupamento
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	3	19	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Aspidosperma carapanauba Pichon	Carapanaúba	Apocynaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	Fabaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	Meliaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	2	19	1,89	Tend. Agrup.	8,03	Agregada	2,42	Agrupamento
Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	Burseraceae	2	19	2,37	Agregada	12,28	Agregada	3,31	Agrupamento
Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	Fabaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	Lauraceae	3	19	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Ucuubarana	Myristicaceae	2	19	1,89	Tend. Agrup.	8,03	Agregada	2,42	Agrupamento
Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	Fabaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	3	19	0,92	Uniforme	-0,47	Aleatória	0,89	Não Agrup.
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	1	19	5,84	Agregada*	89,53	Agregada	6	Agrupamento
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	1	19	4,87	Agregada*	71,53	Agregada	5	Agrupamento
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	2	19	1,89	Tend. Agrup.	8,03	Agregada	1,89	Agrupamento
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Casearia grandiflora Cambess.	Guaçatonga	Salicaceae	2	19	1,89	Tend. Agrup.	8,03	Agregada	2,42	Agrupamento
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	Salicaceae	2	19	1,89	Tend. Agrup.	8,03	Agregada	1,89	Agrupamento
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	2	19	1,89	Tend. Agrup.	8,03	Agregada	2,42	Agrupamento
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Sebastiania sp.	Sebastiana	Euphorbiaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Licania pruinosa Benoist	Caripé	Chrysobalanaceae	1	19	3,89	Agregada*	53,52	Agregada	4	Agrupamento
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	2	19	1,42	Tend. Agrup.	3,77	Agregada	1,59	Agrupamento
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	1	19	2,92	Agregada*	35,52	Agregada	3	Agrupamento
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Banara arguta Briq.	Sardinheira	Salicaceae	1	19	4,87	Agregada*	71,53	Agregada	5	Agrupamento
Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	Ebenaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeteiro	Salicaceae	1	19	4,87	Agregada*	71,53	Agregada	5	Agrupamento
Gustavia augusta L.	Jeniparana	Lecythidaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	Arecaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	Euphorbiaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Symphonia globulifera L.f.	Anani	Clusiaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	1	19	2,92	Agregada*	35,52	Agregada	3	Agrupamento
Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	Lauraceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	Myrtaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	Moraceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	Chrysobalanaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	Malvaceae	2	19	0,95	Uniforme	-0,48	Aleatória	0,94	Não Agrup.
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	Fabaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	Lecythidaceae	1	19	2,92	Agregada*	35,52	Agregada	3	Agrupamento
Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	Annonaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Alchornea sp.	Tinteiro	Euphorbiaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	1	19	2,92	Agregada*	35,52	Agregada	3	Agrupamento
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	Fabaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Minquartia guianensis Aubl.	Acariquara	Olacaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	Meliaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	Caricaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Hirtella piresii Prance	Cariperana	Chrysobalanaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	Malvaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento

Espécie	Nome Comum	Família	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA	Ki	Classif. Ki	Pi	Classif. Pi
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	Melastomataceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	Fabaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	Annonaceae	1	19	1,95	Tend. Agrup.*	17,51	Agregada	2	Agrupamento
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	1	19	0,97	Uniforme*	-0,49	Aleatória	1	Não Agrup.

5.2.1.16 Estrutura Vertical

I. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária

a) Estratificação Vertical

Os estratos verticais identificados para a ADA do empreendimento foram determinados segundo MARISCAL-FLORES (1993) através das médias e desvio padrão das alturas totais dos indivíduos florestais. Os estratos Inferiores, Médios e Superiores apresentaram as seguintes categorias para subdivisão:

- Estrato Inferior: Árvores com altura total inferior a 6,54 m (Ht < 6,54m);
- Estrato Médio: Árvores com altura entre a 6,54 m e 14,25 m (6,28m ≤ Ht ≤ 14,25m);
- Estrato Superior: Árvores com altura total superior a 14,25m (Ht > 14,25m).

Os estratos verticais da floresta amostrada na ADA do empreendimento apresentaram predominância no número de indivíduos amostrados por hectare no estrato *Médio*, abrangendo um total de 775 indivíduos, cerca de 72% dos indivíduos amostrados neste estrato. O estrato *Superior* apresentou 147 indivíduos (14%) seguido do estrato *Inferior* com 147 indivíduos (17%) (Gráfico 51).

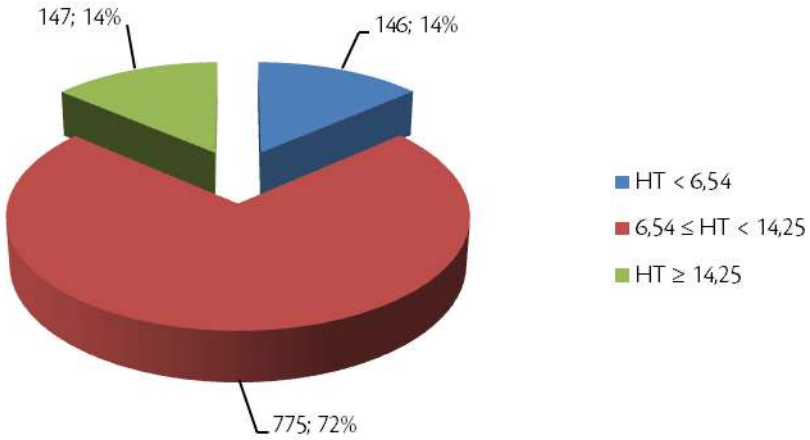


Gráfico 51. Distribuição do número de indivíduos amostrados nos estratos florestais identificados para a ADA do empreendimento.

A estratificação vertical apresentada pode ser qualificada como característica de florestas em estágio intermediário de regeneração. Apesar das formações secundárias iniciais/intermediárias serem predominantes em termos de área, nas formações avançadas é que a altura média dos indivíduos é mais expressiva. Assim, em ambas as formações, o percentual de árvores pertencentes ao estrato médio é superior ao percentual de espécies pertencentes aos outros estratos. Isto pode indicar que os processos gerais de recrutamento de novos indivíduos estão atuantes (GIEHL et al, 2007), mas parecem ser mais expressivos nas formações iniciais/intermediárias em relação às avançadas.

b) Posição Sociológica

A posição sociológica das espécies florestais identificadas está apresentada na Tabela 78. No estrato inferior houve o predomínio de *Bellucia dichotoma* (n=32) em relação às demais espécies encontradas neste estrato, como *Attalea maripa* (n=29), *Annona densicoma* (n=17) e *Cochlospermum orinocense* (n=6). Esta distribuição parece ser influência pela pequena altura natural de *Bellucia dichotoma*, cerca de 4,5 metros e pela grande densidade dessa palmeira em áreas secundárias (Kahn, 2008).

Em relação ao estrato médio, *Annona densicoma* (n=156) apresentou predominância em relação às demais espécies, como *Bellucia dichotoma* (n=104), *Cochlospermum orinocense* (n=70), *Attalea maripa* (n=33), *Cecropia paraensis* (n=64), *Physocalymma scaberrimum* (n=34), *Cordia bicolor* (n=20) e *Inga alba* (n=20).

No estrato superior, *Senna multijuga* (n=17) foi predominante em relação às demais espécies como *Annona densicoma*, *Cochlospermum orinocense* e *Cordia bicolor* (n=13). As demais espécies apresentaram densidades inferiores a 4 indivíduos.

A maior Posição Sociológica Absoluta – PSA foi registrada para *Annona densicoma* (58,66) indicando esta espécie como a principal colonizadora de um determinado estrato, no caso o intermediário, onde a espécie foi mais abundante.

Este indicador (PSA) mostra a importância geral da espécie na densidade de indivíduos em um determinado estrato vertical (OLIVEIRA & AMARAL, 2005). Desta forma, espécies com maior PSA são tidas como mais importantes na colonização de um determinado estrato. Isto não necessariamente reflete a estrutura vertical como um todo, mas dá uma ideia geral do comportamento de uma determinada espécie no povoamento florestal. A quantidade total de indivíduos ocorrentes em um estrato vertical fornece informações tão importantes quanto o PSA para identificação de um estrato predominante na floresta.

Tabela 78. Estratificação Vertical e Posição Sociológica das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 6,54	6,54 ≤ HT < 14,25	HT ≥ 14,25	Total	PSA	PSR
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	31,054	10,35	13,19	17	156	13	186	58,66	19,47
Bellucia dichotoma Cogn.	Muúba	Melastomataceae	22,996	7,67	9,34	32	104	0	136	39,92	13,25
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	16,442	5,48	7,68	6	70	13	89	26,7	8,86
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	52,716	17,57	24,2	29	64	1	94	25,27	8,39
Physocalymma scaberrimum Pohl	Cega-machado	Lythraceae	7,379	2,46	2,61	5	34	0	39	12,68	4,21
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	7,612	2,54	2,37	0	20	13	33	8,15	2,71
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	7,196	2,4	1,98	1	21	5	27	8,03	2,67
Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Anilão	Fabaceae	7,502	2,5	3,03	0	18	17	35	7,7	2,56
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	7,189	2,4	2,16	0	20	2	22	7,39	2,45
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	7,548	2,52	1,98	3	16	4	23	6,29	2,09
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	6,1	2,03	1,97	1	15	6	22	5,92	1,97
Xylopia amazonica R.E. Fr.	Enviratataia-vermelha	Annonaceae	4,837	1,61	1,52	0	14	6	20	5,49	1,82
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	4,411	1,47	1,13	0	14	2	16	5,22	1,73
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	6,18	2,06	1,83	0	13	6	19	5,13	1,7
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	3,043	1,01	0,8	0	10	1	11	3,7	1,23
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	4,888	1,63	1,36	0	8	9	17	3,52	1,17
Machaerium aculeatum Raddi.	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	3,288	1,1	0,92	0	7	3	10	2,75	0,91
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	2,101	0,7	0,51	1	7	0	8	2,61	0,87
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	2,019	0,67	0,83	6	6	0	12	2,59	0,86
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	2,343	0,78	0,63	3	6	0	9	2,38	0,79
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	2,027	0,68	0,83	0	6	2	8	2,31	0,77
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	Pau-marfim	Opiliaceae	2,692	0,9	0,81	4	5	1	10	2,16	0,72
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Arecaceae	3,871	1,29	1,04	3	5	0	8	2,02	0,67
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	Tamanqueira	Rutaceae	2,798	0,93	0,5	1	5	1	7	1,95	0,65
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	2,391	0,8	0,48	0	5	2	7	1,95	0,65
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	2,818	0,94	0,69	0	4	5	9	1,8	0,6
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	2,571	0,86	0,57	5	4	0	9	1,79	0,6
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	2,686	0,9	0,44	3	4	0	7	1,66	0,55
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	2,353	0,78	0,46	2	4	0	6	1,59	0,53
Cenostigma macrophyllum Tul.	Gema-de-ovo	Fabaceae	1,586	0,53	0,25	0	4	0	4	1,45	0,48
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	0,94	0,31	0,29	0	4	0	4	1,45	0,48
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	2,097	0,7	0,51	5	3	0	8	1,43	0,47
Parinari excelsa Sabine	Pajurá	Chrysobalanaceae	1,907	0,64	0,41	0	3	2	5	1,23	0,41
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	1,615	0,54	0,45	0	3	2	5	1,23	0,41
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	1,575	0,53	0,43	0	3	1	4	1,16	0,38
Siparuna decipiens (Tul.) A.DC.	Quariquara-branca	Siparunaceae	1,231	0,41	0,26	1	3	0	4	1,16	0,38
Lecythis pisonis Cambess.	Sapucaia	Lecythidaceae	0,968	0,32	0,3	0	3	1	4	1,16	0,38
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	1,506	0,5	0,21	0	3	0	3	1,09	0,36
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	1,454	0,48	0,19	0	3	0	3	1,09	0,36
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	1,138	0,38	0,21	0	3	0	3	1,09	0,36
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	0,747	0,25	0,19	0	3	0	3	1,09	0,36

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 6,54	6,54 ≤ HT < 14,25	HT ≥ 14,25	Total	PSA	PSR
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	0,729	0,24	0,18	0	3	0	3	1,09	0,36
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	2,017	0,67	0,47	0	2	3	5	0,93	0,31
Cordia sellowiana Cham.	Freijó-branco	Boraginaceae	1,864	0,62	0,39	0	2	3	5	0,93	0,31
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	0,913	0,3	0,28	0	2	2	4	0,86	0,29
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	1,604	0,53	0,26	1	2	0	3	0,79	0,26
Mabea sp.	Taquari	Euphorbiaceae	1,119	0,37	0,2	1	2	0	3	0,79	0,26
Genipa americana L.	Jenipapo	Rubiaceae	1,104	0,37	0,19	1	2	0	3	0,79	0,26
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	1,102	0,37	0,37	0	2	1	3	0,79	0,26
Pseudopiptadenia suaveolens (Miq.) J.W.Grimes	Timborana	Fabaceae	0,752	0,25	0,2	0	2	1	3	0,79	0,26
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	1,064	0,35	0,17	0	2	0	2	0,73	0,24
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	1,005	0,33	0,14	0	2	0	2	0,73	0,24
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	0,966	0,32	0,12	0	2	0	2	0,73	0,24
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	0,745	0,25	0,19	0	2	0	2	0,73	0,24
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	0,669	0,22	0,15	0	2	0	2	0,73	0,24
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	0,649	0,22	0,14	0	2	0	2	0,73	0,24
Cassia grandis L.f.	Canafístula	Fabaceae	0,631	0,21	0,14	0	2	0	2	0,73	0,24
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	0,617	0,21	0,13	0	2	0	2	0,73	0,24
Diospyros poeppigiana A.DC.	Caqui-da-mata	Ebenaceae	0,615	0,21	0,13	0	2	0	2	0,73	0,24
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	0,611	0,2	0,13	0	2	0	2	0,73	0,24
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	0,608	0,2	0,12	0	2	0	2	0,73	0,24
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	0,606	0,2	0,12	0	2	0	2	0,73	0,24
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	2,94	0,98	0,75	0	1	5	6	0,71	0,23
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	1,938	0,65	0,25	3	1	0	4	0,57	0,19
Pouteria laurifolia (Gomes) Radlk.	Abiorana-casca-seca	Sapotaceae	1,1	0,37	0,19	2	1	0	3	0,5	0,17
Solanum sp.	Jurubebão	Solanaceae	1,097	0,37	0,19	2	1	0	3	0,5	0,17
Coccoloba latifolia Lam	Pajeu	Polygonaceae	0,623	0,21	0,13	0	1	1	2	0,43	0,14
Mauritia flexuosa L.f.	Buriti	Arecaceae	1,108	0,37	0,37	0	1	0	1	0,36	0,12
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	0,578	0,19	0,11	0	1	0	1	0,36	0,12
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	0,533	0,18	0,09	0	1	0	1	0,36	0,12
Casearia sp.	Casearia	Salicaceae	0,524	0,17	0,08	0	1	0	1	0,36	0,12
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	0,521	0,17	0,08	0	1	0	1	0,36	0,12
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	0,518	0,17	0,08	0	1	0	1	0,36	0,12
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	0,513	0,17	0,08	0	1	0	1	0,36	0,12
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Amescla	Burseraceae	0,498	0,17	0,07	0	1	0	1	0,36	0,12
Ormosia paraensis Ducke	Tento-preto	Fabaceae	0,496	0,17	0,07	0	1	0	1	0,36	0,12
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	0,494	0,16	0,07	0	1	0	1	0,36	0,12
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	0,494	0,16	0,07	0	1	0	1	0,36	0,12
Laetia procera (Poepp.) Eichler	Tarumarana	Salicaceae	0,494	0,16	0,07	0	1	0	1	0,36	0,12
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	0,492	0,16	0,07	0	1	0	1	0,36	0,12
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	0,487	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Jacarandá-de-espinho	Fabaceae	0,487	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	0,487	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 6,54	6,54 ≤ HT < 14,25	HT ≥ 14,25	Total	PSA	PSR
Licania kunthiana Hook.f.	Rapadura	Chrysobalanaceae	0,485	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	0,484	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	0,484	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	0,484	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Mezilaurus sp.	Louro-de-cheiro	Lauraceae	0,482	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	0,482	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	0,482	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	0,482	0,16	0,06	0	1	0	1	0,36	0,12
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	1,828	0,61	0,73	2	0	0	2	0,14	0,05
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	1,135	0,38	0,21	2	0	0	2	0,14	0,05
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	0,852	0,28	0,25	0	0	2	2	0,14	0,05
Combretum sp.	Mufumo	Combretaceae	0,618	0,21	0,13	2	0	0	2	0,14	0,05
Cassia leiandra Benth.	Mari-mari	Fabaceae	0,682	0,23	0,16	0	0	1	1	0,07	0,02
Alexa grandiflora Ducke	Melancieira	Fabaceae	0,666	0,22	0,15	0	0	1	1	0,07	0,02
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	Monjolo	Fabaceae	0,652	0,22	0,15	0	0	1	1	0,07	0,02
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0,642	0,21	0,14	0	0	1	1	0,07	0,02
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	0,619	0,21	0,13	0	0	1	1	0,07	0,02
Annona paludosa Aubl.	Biribá	Annonaceae	0,59	0,2	0,11	0	0	1	1	0,07	0,02
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	0,574	0,19	0,11	0	0	1	1	0,07	0,02
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Bordão-de-velho	Fabaceae	0,549	0,18	0,09	0	0	1	1	0,07	0,02
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	Jutai-pororoca	Fabaceae	0,521	0,17	0,08	0	0	1	1	0,07	0,02
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	0,508	0,17	0,07	0	0	1	1	0,07	0,02
Miconia cuspidata Mart. ex Naudin	Tinteiro-branco	Melastomataceae	0,503	0,17	0,07	0	0	1	1	0,07	0,02
Lonchocarpus sp.	Angelim-branco	Fabaceae	0,487	0,16	0,06	1	0	0	1	0,07	0,02
Geissospermum laeve (Vell.) Miers	Pau-pereiro	Apocynaceae	0,482	0,16	0,06	1	0	0	1	0,07	0,02
Total Geral						**146**	**775**	**147**	**1068**		

II. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

a) Estratificação Vertical

Os estratos verticais identificados para a ADA do empreendimento foram determinados segundo MARISCAL-FLORES (1993) através das médias e desvio padrão das alturas totais dos indivíduos florestais. Os estratos Inferiores, Médios e Superiores apresentaram as seguintes categorias para subdivisão:

- Estrato Inferior: Árvores com altura total inferior a 7,13 m (Ht < 7,13m);
- Estrato Médio: Árvores com altura entre a 7,13 m e 19,55 m (7,13m ≤ Ht ≤ 19,55m);
- Estrato Superior: Árvores com altura total superior a 19,55m (Ht > 19,55m).

Os estratos verticais da floresta amostrada na ADA do empreendimento apresentaram predominância no número de indivíduos amostrados por hectare no estrato *Médio*, abrangendo um total de 572 indivíduos, cerca de 65% dos indivíduos amostrados neste estrato. O estrato *Inferior* e *Médio* apresentaram 153 indivíduos cada (Gráfico 52).

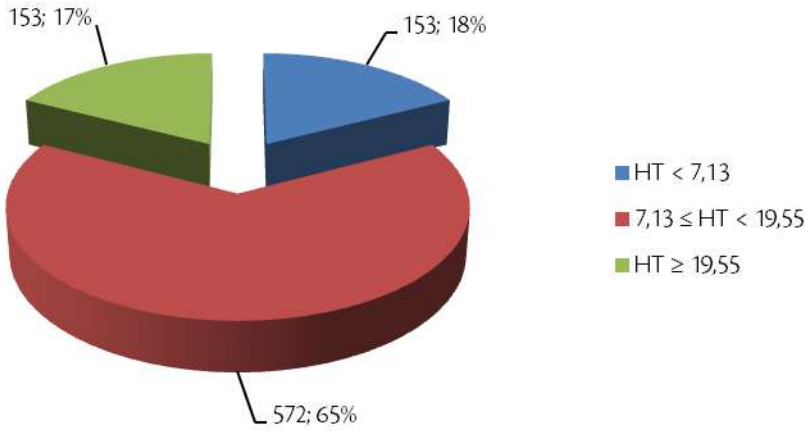


Gráfico 52. Distribuição do número de indivíduos amostrados nos estratos florestais identificados para a ADA do empreendimento.

A estratificação vertical apresentada pode ser qualificada como característica de florestas em estágio intermediário de regeneração. Este estrato (2) apresentou maiores proporções de indivíduos no estrato vertical intermediário quando comparadas ao estrato 1, de aspecto inicial/intermediário. Assim, em ambas as formações, o percentual de árvores pertencentes ao estrato médio é superior ao percentual de espécies pertencentes aos outros estratos. Isto pode indicar que os processos gerais de recrutamento de novos indivíduos estão atuantes (GIEHL et al, 2007), mas parecem ser mais expressivos nas formações iniciais/intermediárias em relação às avançadas. As maiores proporções de indivíduos nos estratos verticais inferiores no Estrato 1 (FOD Aluvial/Terra Firme Inicial/Intermediária) em relação ao estrato 2 também corroboram esta afirmativa. Aparentemente este estrato parece se encontrar em estágios mais avançados de regeneração natural. Porém as maiores proporções de indivíduos no estrato vertical superior foi observada no

Estrato 1 (FOD Aluvial/Terra Firme Inicial/Intermediária). Possivelmente, a grande concentração de palmeiras Inajá (*Attalea maripa*) pode estar deslocando estes valores para cima.

b) Posição Sociológica

A posição sociológica das espécies florestais identificadas está apresentada na Tabela 79. No estrato inferior houve o predomínio de *Attalea maripa* (n=40) em relação às demais espécies encontradas neste estrato, como *Euterpe oleracea*, *Aparisthmium cordatum* (n=6), *Thyrsodium spruceanum* (n=4) e *Pseudobombax munguba* (n=3). Esta distribuição parece ser influência pela pequena altura natural de *Attalea maripa*, cerca de 6metros e pela grande densidade dessa espécie em áreas secundárias (Kahn, 2008).

Em relação ao estrato médio, *Inga alba* (n=36) apresentaram predominância em relação às demais espécies, como *Cordia bicolor* e *Guatteria citriodora* (n=27), *Euterpe oleracea* (n=20), *Attalea maripa* (n=19) e *Apuleia leiocarpa* (n=18).

No estrato superior, *Jacaranda copaia* (n=23) foi predominante em relação às demais espécies como *Schizolobium amazonicum* (n=17) e *Sapium glandulatum* (n=10). As demais espécies apresentaram densidades inferiores a 6 indivíduos.

A maior Posição Sociológica Absoluta – PSA foi registrada para *Inga alba* (12,89) indicando esta espécie como a principal colonizadora de um determinado estrato, no caso o intermediário, onde a espécie foi mais abundante.

Tabela 79. Estratificação Vertical e Posição Sociológica das espécies florestais identificadas na ADA do empreendimento.

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 7,13	7,13 ≤ HT < 19,55	HT ≥ 19,55	Total	PSA	PSR
Inga alba (Sw.) Willd.	Ingá-xixica	Fabaceae	11,515	3,84	4,15	1	36	5	42	12,89	5,75
Cordia bicolor A.DC.	Freijó-branco	Boraginaceae	9,447	3,15	3,49	2	27	9	38	10,27	4,58
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	Inajá	Arecaceae	23,786	7,93	10,16	40	19	0	59	10,18	4,54
Guatteria citriodora Ducke	Embira-amarela	Annonaceae	8,44	2,81	3,36	1	27	2	30	9,53	4,25
Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Arecaceae	4,631	1,54	2,07	6	20	3	29	7,68	3,43
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	Amarelão	Fabaceae	4,875	1,63	2,07	1	18	1	20	6,36	2,83
Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don	Pará-pará	Bignoniaceae	10,288	3,43	4,03	1	12	23	36	6,32	2,82
Geissospermum sericeum Miers	Quinarana	Apocynaceae	6,272	2,09	2,27	1	12	1	14	4,3	1,92
Oenocarpus bacaba Mart.	Bacaba	Arecaceae	4,953	1,65	1,98	4	10	2	16	3,98	1,77
Inga paraensis Ducke	Ingá-vermelho	Fabaceae	3,269	1,09	0,89	1	11	0	12	3,86	1,72
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	Babaçu	Arecaceae	5,044	1,68	2,4	0	11	0	11	3,77	1,68
Apeiba echinata Gaertn.	Pente-de-macaco	Malvaceae	4,806	1,6	1,17	2	9	1	12	3,36	1,5
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Bail.	Pau-de-facho	Euphorbiaceae	2,751	0,92	1,01	6	8	0	14	3,29	1,47
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	Acuri	Arecaceae	5,893	1,96	2,58	2	9	0	11	3,27	1,46
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	Ucuúba	Myristicaceae	4,116	1,37	1,81	1	8	3	12	3,11	1,39
Tachigali glauca Tul.	Taxi-preto	Fabaceae	5,8	1,93	2,04	1	7	6	14	3,04	1,36
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	Leiteiro	Euphorbiaceae	5,534	1,84	2,27	2	5	10	17	2,82	1,26
Cecropia sciadophylla Mart.	Imbaubão	Urticaceae	3,722	1,24	1,37	0	7	4	11	2,77	1,23
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	Paxiúba	Arecaceae	2,461	0,82	0,74	3	7	0	10	2,68	1,19
Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke	Paricá	Fabaceae	9,195	3,07	3,86	0	3	17	20	2,59	1,15
Pouteria oblanceolata Pires	Abiorana-preta	Sapotaceae	3,893	1,3	1,33	0	7	2	9	2,58	1,15
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Muiratinga	Moraceae	1,651	0,55	0,7	2	7	0	9	2,58	1,15
Brosimum rubescens Taub.	Muirapiranga	Moraceae	3,797	1,27	1,03	2	6	2	10	2,42	1,08
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	Morototó	Araliaceae	3,556	1,19	1,04	0	6	4	10	2,42	1,08
Cecropia concolor Willd.	Imbaúba-branca	Urticaceae	3,329	1,11	0,92	0	6	3	9	2,33	1,04
Cordia sp.	Freijó-bugio	Boraginaceae	3,134	1,04	0,7	3	6	0	9	2,33	1,04
Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand	Cabeça-branca	Malvaceae	2,181	0,73	0,84	3	6	0	9	2,33	1,04
Thyrsodium spruceanum Benth.	Amaraparana	Anacardiaceae	3,278	1,09	0,77	4	5	1	10	2,17	0,97
Sterculia excelsa Mart.	Capoteiro	Malvaceae	3,005	1	0,76	0	6	1	7	2,15	0,96
Tapirira guianensis Aubl.	Pombeiro	Anacardiaceae	3,361	1,12	1,06	1	5	3	9	2,08	0,93
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch	Espinho-de-judeu	Salicaceae	1,164	0,39	0,46	0	6	0	6	2,06	0,92
Eugenia florida DC.	Guamerim	Myrtaceae	2,41	0,8	0,96	6	4	1	11	2,01	0,9
Vismia macrophylla Kunth	Lacrão	Hypericaceae	2,246	0,75	0,75	1	5	2	8	1,99	0,89
Ocotea longifolia Kunth	Louro-branco	Lauraceae	3,486	1,16	1,25	0	5	2	7	1,9	0,85
Virola michelii Heckel	Ucuúba-preta	Myristicaceae	1,942	0,65	0,6	1	5	1	7	1,9	0,85
Annona montana Macfad.	Araticum-da-mata	Annonaceae	2,866	0,96	0,82	0	5	1	6	1,81	0,81
Trattinnickia rhoifolia Willd.	Breu-sucuúba	Burseraceae	2,085	0,69	0,43	1	5	0	6	1,81	0,81
Chrysophyllum prieurii A.DC.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	1,942	0,65	0,48	1	5	0	6	1,81	0,81
Helicostylis pedunculata Benoist	Moracea-mão-de-gato	Moraceae	1,91	0,64	0,46	1	5	0	6	1,81	0,81
Cupania vernalis Cambess.	Assa-leitão	Sapindaceae	1,834	0,61	0,42	1	5	0	6	1,81	0,81
Protium pilosissimum Engl.	Breu-peludo	Burseraceae	1,348	0,45	0,43	0	5	0	5	1,71	0,76

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 7,13	7,13 ≤ HT < 19,55	HT ≥ 19,55	Total	PSA	PSR
Banara arguta Briq.	Sardinheira	Salicaceae	0,986	0,33	0,37	0	5	0	5	1,71	0,76
Guapira noxia (Netto) Lundell	João-mole	Nyctaginaceae	2,045	0,68	0,53	2	4	0	6	1,55	0,69
Triplaris surinamensis Cham.	Novateiro	Polygonaceae	1,371	0,46	0,44	2	4	0	6	1,55	0,69
Cecropia paraensis Huber.	Imbaúba	Urticaceae	1,354	0,45	0,43	2	4	0	6	1,55	0,69
Inga sp.	Ingá	Fabaceae	1,837	0,61	0,42	1	4	0	5	1,46	0,65
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	Fabaceae	1,783	0,59	0,4	1	4	0	5	1,46	0,65
Quararibea ochrocalyx (K.Schum.) Vischer	Najarana	Malvaceae	1,489	0,5	0,37	1	4	0	5	1,46	0,65
Protium pallidum Cuatrec.	Breu-branco	Burseraceae	1,269	0,42	0,39	1	4	0	5	1,46	0,65
Cecropia pachystachya Trécul	Imbaúba	Urticaceae	1,154	0,38	0,45	0	4	1	5	1,46	0,65
Inga splendens Willd.	Ingá-facão	Fabaceae	1,838	0,61	0,43	0	4	0	4	1,37	0,61
Amphiodon effusus Huber	Gema-de-ovo	Fabaceae	1,576	0,53	0,29	0	4	0	4	1,37	0,61
Pouteria bilocularis (H.K.A.Winkl.) Baehni	Abiorana-casca-grossa	Sapotaceae	1,414	0,47	0,34	0	4	0	4	1,37	0,61
Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.	Ucuubarana	Myristicaceae	1,172	0,39	0,34	0	4	0	4	1,37	0,61
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Paineira	Malvaceae	1,972	0,66	0,62	1	3	1	5	1,21	0,54
Inga edulis Mart.	Ingá-chicote	Fabaceae	1,347	0,45	0,43	2	3	0	5	1,21	0,54
Annona densicoma Mart.	Ata-da-mata	Annonaceae	1,292	0,43	0,4	0	3	1	4	1,12	0,5
Bauhinia sp.	Pata-de-vaca	Fabaceae	1,09	0,36	0,3	1	3	0	4	1,12	0,5
Banara guianensis Aubl.	Andorinheira	Salicaceae	1,053	0,35	0,28	0	3	1	4	1,12	0,5
Vismia cayennensis (Jacq.) Pers.	Lacre	Hypericaceae	1,035	0,35	0,27	0	3	0	3	1,03	0,46
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiorana-vermelha	Sapotaceae	1,025	0,34	0,27	0	3	0	3	1,03	0,46
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	Barbatimão-da-mata	Fabaceae	1,011	0,34	0,38	0	3	0	3	1,03	0,46
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	Ingarana	Fabaceae	0,873	0,29	0,31	0	3	0	3	1,03	0,46
Cariniana micrantha Ducke	Matá-matá-vermelho	Lecythidaceae	0,714	0,24	0,23	0	3	0	3	1,03	0,46
Toulicia guianensis Aubl.	Pitombarana	Sapindaceae	0,659	0,22	0,21	0	3	0	3	1,03	0,46
Protium opacum Swart	Breu-preto	Burseraceae	1,484	0,49	0,37	3	2	0	5	0,96	0,43
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	1,592	0,53	0,3	2	2	0	4	0,87	0,39
Casearia grandiflora Cambess.	Guaçatonga	Salicaceae	1,059	0,35	0,28	2	2	0	4	0,87	0,39
Maclura tinctoria (L.) D. Don exSteud.	Moreira	Moraceae	1,041	0,35	0,27	2	2	0	4	0,87	0,39
Licania pruinosa Benoist	Caripé	Chrysobalanaceae	1,017	0,34	0,39	0	2	2	4	0,87	0,39
Carapa guianensis Aubl.	Andiroba	Meliaceae	2,094	0,7	0,68	0	2	1	3	0,78	0,35
Ficus sp.	Gameleira-branca	Moraceae	1,465	0,49	0,49	0	2	1	3	0,78	0,35
Nectandra cuspidata Nees	Canelinha	Lauraceae	1,177	0,39	0,22	1	2	0	3	0,78	0,35
Albizia decandra (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Faveira	Fabaceae	1,168	0,39	0,34	0	2	1	3	0,78	0,35
Machaerium sp.	Jacarandá-branco	Fabaceae	1,059	0,35	0,28	1	2	0	3	0,78	0,35
Rinorea guianensis Aubl.	Aquariquarana	Violaceae	1,055	0,35	0,28	1	2	0	3	0,78	0,35
Sebastiania sp.	Sebastiana	Euphorbiaceae	1,035	0,34	0,27	0	2	1	3	0,78	0,35
Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	Cacauí	Malvaceae	1,017	0,34	0,26	1	2	0	3	0,78	0,35
Casearia gossypiosperma Briq.	Espeteiro	Salicaceae	0,967	0,32	0,36	3	1	1	5	0,71	0,32
Symphonia globulifera L.f.	Anani	Clusiaceae	0,904	0,3	0,21	0	2	0	2	0,69	0,31
Ocotea spixiana (Nees) Mez	Louro-amarelo	Lauraceae	0,865	0,29	0,19	0	2	0	2	0,69	0,31
Hymenaea courbaril L.	Jatobá	Fabaceae	0,825	0,27	0,17	0	2	0	2	0,69	0,31
Myrcia multiflora (Lam.)DC.	Goiabinha-vermelha	Myrtaceae	0,815	0,27	0,16	0	2	0	2	0,69	0,31

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 7,13	7,13 ≤ HT < 19,55	HT ≥ 19,55	Total	PSA	PSR
Theobroma subincanum Mart.	Cupuí	Malvaceae	0,776	0,26	0,14	0	2	0	2	0,69	0,31
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-quatro-folhas	Fabaceae	0,743	0,25	0,25	0	2	0	2	0,69	0,31
Duguetia marcgraviana Mart	Ata-brava	Annonaceae	0,68	0,23	0,22	0	2	0	2	0,69	0,31
Pterocarpus rohrii Vahl	Mututi-da-terra-firme	Fabaceae	0,641	0,21	0,2	0	2	0	2	0,69	0,31
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	Sucuúba	Apocynaceae	0,613	0,2	0,18	0	2	0	2	0,69	0,31
Cedrela fissilis Vell.	Cedro	Meliaceae	0,591	0,2	0,17	0	2	0	2	0,69	0,31
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	Jaracatiá	Caricaceae	0,584	0,19	0,17	0	2	0	2	0,69	0,31
Hirtella piresii Prance	Cariperana	Chrysobalanaceae	0,568	0,19	0,16	0	2	0	2	0,69	0,31
Bagassa guianensis Aubl.	Tatajuba	Moraceae	0,547	0,18	0,15	0	2	0	2	0,69	0,31
Miconia poeppigii Triana	Tinteiro	Melastomataceae	0,54	0,18	0,15	0	2	0	2	0,69	0,31
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	Lonchocarpo	Fabaceae	0,536	0,18	0,14	0	2	0	2	0,69	0,31
Annona mucosa Jacq.	Ata-biribá	Annonaceae	0,526	0,18	0,14	0	2	0	2	0,69	0,31
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Mangabarana	Sapotaceae	2,099	0,7	0,68	0	1	3	4	0,62	0,28
Astrocaryum vulgare Mart.	Tucumã	Arecaceae	1,916	0,64	0,46	3	1	0	4	0,62	0,28
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Matá-matá	Lecythidaceae	1,332	0,44	0,3	1	1	1	3	0,53	0,23
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	Angelim-liso	Fabaceae	1,305	0,43	0,41	2	1	0	3	0,53	0,23
Licania sp.	Caripé-casca-seca	Chrysobalanaceae	1,166	0,39	0,21	2	1	0	3	0,53	0,23
Guarea kunthiana A. Juss.	Andirobarana	Meliaceae	1,303	0,43	0,53	0	1	1	2	0,43	0,19
Parkia multijuga Benth	Fava-atanã	Fabaceae	1,203	0,4	0,35	0	1	1	2	0,43	0,19
Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.	Fava-orelha	Fabaceae	1,073	0,36	0,29	0	1	1	2	0,43	0,19
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	Murici	Malpighiaceae	1,067	0,36	0,29	0	1	1	2	0,43	0,19
Gustavia augusta L.	Jeniparana	Lecythidaceae	0,955	0,32	0,23	1	1	0	2	0,43	0,19
Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg	Mururé	Moraceae	0,917	0,31	0,34	0	1	1	2	0,43	0,19
Sapium marmieri Huber	Burra-leiteira	Euphorbiaceae	0,91	0,3	0,21	0	1	1	2	0,43	0,19
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	Guariúba	Moraceae	0,812	0,27	0,28	0	1	1	2	0,43	0,19
Licania heteromorpha Benth.	Macucu-de-sangue	Chrysobalanaceae	0,779	0,26	0,14	1	1	0	2	0,43	0,19
Alchornea sp.	Tinteiro	Euphorbiaceae	0,664	0,22	0,21	0	1	1	2	0,43	0,19
Ceiba sp.	Cunhão-de-bode	Malvaceae	0,552	0,18	0,15	1	1	0	2	0,43	0,19
Ormosia coutinhoi Ducke	Buiuçu	Fabaceae	0,527	0,18	0,14	1	1	0	2	0,43	0,19
Couroupita guianensis Aubl.	Abricó-de-macaco	Lecythidaceae	0,864	0,29	0,31	0	1	0	1	0,34	0,15
Zollernia paraensis Huber	Pau-ferro	Fabaceae	0,642	0,21	0,2	0	1	0	1	0,34	0,15
Cenostigma tocantinum Ducke	Pau-preto	Fabaceae	0,554	0,18	0,15	0	1	0	1	0,34	0,15
Vochysia guianensis Aubl.	Quaruba-branca	Vochysiaceae	0,546	0,18	0,15	0	1	0	1	0,34	0,15
Apeiba tibourbou Aubl.	Pente-de-macaco	Malvaceae	0,469	0,16	0,11	0	1	0	1	0,34	0,15
Vatairea guianensis Aubl.	Fava-de-impinge	Fabaceae	0,469	0,16	0,11	0	1	0	1	0,34	0,15
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand	Feijão-cru	Fabaceae	0,458	0,15	0,11	0	1	0	1	0,34	0,15
Protium decandrum (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	Burseraceae	0,452	0,15	0,1	0	1	0	1	0,34	0,15
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Cumaru	Fabaceae	0,431	0,14	0,09	0	1	0	1	0,34	0,15
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	Periquiteira	Bixaceae	0,431	0,14	0,09	0	1	0	1	0,34	0,15
Lueheopsis duckeana Burret	Açoitacavalorana	Malvaceae	0,429	0,14	0,09	0	1	0	1	0,34	0,15
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K.Schum	Ipê-peroba	Bignoniaceae	0,422	0,14	0,09	0	1	0	1	0,34	0,15
Brosimum sp.	Mururé-branco	Moraceae	0,422	0,14	0,09	0	1	0	1	0,34	0,15

Espécie	Nome Comum	Família	VI	VI %	VC %	HT < 7,13	7,13 ≤ HT < 19,55	HT ≥ 19,55	Total	PSA	PSR
Trichilia quadrijuga Kunth	Cachuá	Meliaceae	0,415	0,14	0,08	0	1	0	1	0,34	0,15
Zygia latifolia (L.) Fawc. & Rendle	Jarandeua	Fabaceae	0,403	0,13	0,08	0	1	0	1	0,34	0,15
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Samaúma	Malvaceae	0,398	0,13	0,08	0	1	0	1	0,34	0,15
Ocotea cymbarum Kunth	Louro-inhamuí	Lauraceae	0,396	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	0,394	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Couma guianensis Aubl.	Sorva	Apocynaceae	0,394	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Bertholletia excelsa Bonpl.	Castanheira	Lecythidaceae	0,394	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Hasseltia floribunda Kunth	Juá	Salicaceae	0,391	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Kerianthera preclara J.H. Kerkbr.	Rabo-de-arara	Rubiaceae	0,388	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Byrsonima sericea DC.	Murici-da-mata	Malpighiaceae	0,384	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Maprounea guianensis Aubl.	Cascudinho	Euphorbiaceae	0,384	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Bellucia grossularioides (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Melastomataceae	0,384	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Simaba guianensis Aubl.	Maruparana	Simaroubaceae	0,384	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Casearia decandra Jacq.	Caferana	Salicaceae	0,381	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Sorocea klotzschiana Baill.	Falsa-espinheira-santa	Moraceae	0,381	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Sloanea nitida G.Don	Urucurana	Elaeocarpaceae	0,381	0,13	0,07	0	1	0	1	0,34	0,15
Anacardium giganteum W.Hancock ex Engl.	Caju-açu	Anacardiaceae	1,398	0,47	0,45	0	0	2	2	0,18	0,08
Aspidosperma carapanauba Pichon	Carapanaúba	Apocynaceae	1,326	0,44	0,42	0	0	2	2	0,18	0,08
Dimorphandra macrostachya Benth.	Fava-ataná	Fabaceae	0,99	0,33	0,25	1	0	1	2	0,18	0,08
Diospyros sericea A.DC.	Caqui-folha-miuda	Ebenaceae	0,972	0,32	0,36	0	0	2	2	0,18	0,08
Astrocaryum paramaca Mart.	Murumuru-da-terra-firme	Arecaceae	0,917	0,31	0,21	2	0	0	2	0,18	0,08
Couratari oblongifolia Ducke & Kunth	Tauari	Lecythidaceae	3,073	1,02	1,41	0	0	1	1	0,09	0,04
Dinizia excelsa Ducke	Angelim-vermelho	Fabaceae	1,024	0,34	0,39	0	0	1	1	0,09	0,04
Ocotea guianensis Aubl.	Louro-prata	Lauraceae	0,662	0,22	0,21	0	0	1	1	0,09	0,04
Pourouma guianensis Aubl.	Mapati	Urticaceae	0,657	0,22	0,21	0	0	1	1	0,09	0,04
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	Jarana	Lecythidaceae	0,647	0,22	0,2	0	0	1	1	0,09	0,04
Bocageopsis mattogrossensis (R.E.Fr.) R.E.Fr.	Embira	Annonaceae	0,623	0,21	0,19	0	0	1	1	0,09	0,04
Minquartia guianensis Aubl.	Acariquara	Olacaceae	0,591	0,2	0,17	0	0	1	1	0,09	0,04
Chaunochiton kappleri (Sagot ex Engl.) Ducke	Apijó	Olacaceae	0,57	0,19	0,16	0	0	1	1	0,09	0,04
Agonandra silvatica Ducke	Cerveja-de-pobre	Opiliaceae	0,512	0,17	0,13	0	0	1	1	0,09	0,04
Goupia glabra Aubl.	Cupiúba	Goupiaceae	0,452	0,15	0,1	0	0	1	1	0,09	0,04
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Fabaceae	0,436	0,15	0,09	0	0	1	1	0,09	0,04
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	Embira-preta	Annonaceae	0,409	0,14	0,08	1	0	0	1	0,09	0,04
Lacmellea aculeata (Ducke) Monach.	Pau-de-colher	Apocynaceae	0,407	0,14	0,08	1	0	0	1	0,09	0,04
Eugenia sp.	Pitanga-murta	Myrtaceae	0,405	0,14	0,08	1	0	0	1	0,09	0,04
Peltogyne paniculata Benth.	Roxinho	Fabaceae	0,398	0,13	0,08	0	0	1	1	0,09	0,04
Xylopia nitida Dunal	Envira-cana	Annonaceae	0,396	0,13	0,07	0	0	1	1	0,09	0,04
Cordia nodosa Lam.	Chapéu-de-sol	Boraginaceae	0,391	0,13	0,07	1	0	0	1	0,09	0,04
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	0,382	0,13	0,07	1	0	0	1	0,09	0,04
Pseudolmedia macrophylla Trécul	Moracea-chocolate	Moraceae	0,381	0,13	0,07	1	0	0	1	0,09	0,04
Total Geral						**153**	**572**	**153**	**878**		

5.2.1.17 Suficiência Amostral

A suficiência amostral foi analisada para os dois estratos e para o agrupamento total dos dados. Os gráficos abaixo consideram o numero acumulado de espécies gerados através do *Bootstrap* por parcela amostral alocada em campo sem ordenamento arbitrário de entrada de dados. Para estes foi gerado um modelo de regressão não linear (BENTES-GAMA *et al.*, 2002) para a análise do aporte de novas espécies a medida que novas parcelas são alocadas. Posteriormente, uma Análise de Variância (ANOVA) com α=95% de probabilidade foi utilizada para a validação da significância da regressão.

I. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária inicial/Intermediária

A área total amostrada nas 20 parcelas correspondeu a 2,0 ha ou 2,5% da área com cobertura florestal natural na ADA do empreendimento (79,21 ha). Percebe-se que o modelo gerado (Gráfico 53) apresenta significância ($p<0,05$) para os coeficientes da regressão (Tabela 80). O erro padrão das estimativas é de ±7,0015. Partindo do princípio que o modelo gerado é significativo, o coeficiente de determinação ajustado (R^2_{adj}) igual a 0,9598 infere que o modelo se ajusta a 95,98% das observações. A tendência geral da amostragem neste estrato foi o acrécimo no numero de espécies ao longo da alocação das parcelas em campo.

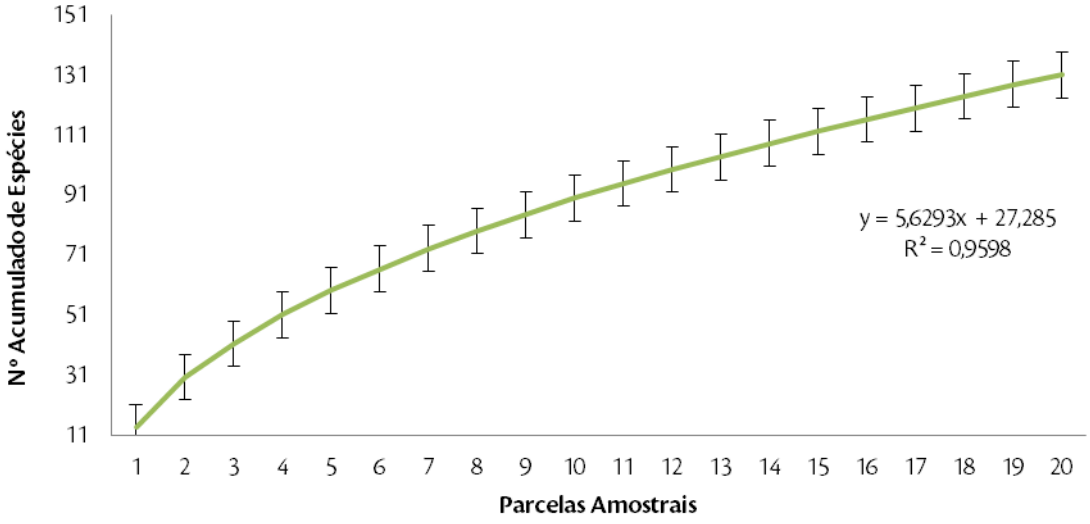


Gráfico 53. Curva Espécie-Área para a amostragem no Estrato 1 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Inicial/Intermediária. Os intervalos na curva de acumulação (linhas pretas) representam o erro padrão das estimativas. Equação da reta: y = y = 5,6293x + 27,285; R^2 = 0,9598.

Tabela 80. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) para a modelagem do aporte de novas espécies em função do aumento da amostragem no Estrato 1 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária

Inicial/Intermediária. Legenda: SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrado Médio; F calc: Valor de F calculado para a regressão; F crítico: Estatística de Distribuição da Tabela F (α=95%) calculada para a regressão; Stat t: Valor de t calculado para a regressão; Valor-P: Probabilidade estatística do teste.

Parâmetro	*gl*	*SQ*	*MQ*	*Fcalc*	*Fcrítico*
Regressão	1	21072,865	21072,865	429,87317	4,38
Resíduo	18	882,38021	49,021123		
Total	19	21955,245			
	Coeficientes	*Erro padrão*	*Stat t*	*valor-P*	
Interseção	27,285316	3,252421	8,3892325	1,238E-07	
Variável X 1	5,6292556	0,2715069	20,733383	5,168E-14	

II. Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada

A área total amostrada nas 19 parcelas correspondeu a 1,9 ha ou 5,86% da área com cobertura florestal natural na ADA do empreendimento (32,39 ha). Percebe-se que o modelo gerado (Gráfico 54) apresenta significância ($p<0,05$) para os coeficientes da regressão (Tabela 82).

O erro padrão das estimativas é de ±12,8831. Partindo do princípio que o modelo gerado é significativo, o coeficiente de determinação ajustado (R^2_{adj}) igual a 0,9423 infere que o modelo se ajusta a 94,23% das observações. A tendência geral da amostragem neste estrato foi o incremento do numero de espécies ao longo da alocação das parcelas em campo sem uma tendência clara de estabilização.

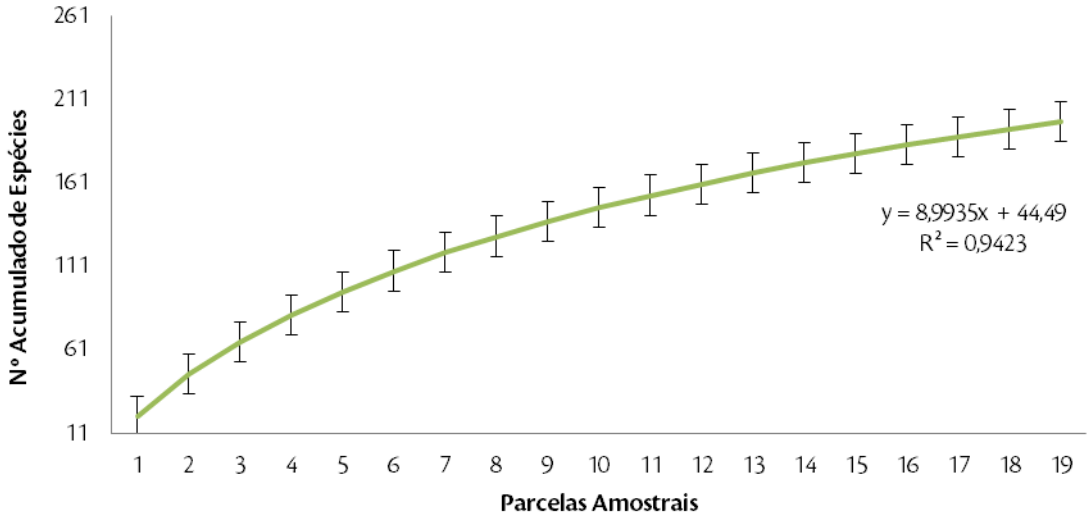


Gráfico 54. Curva Espécie-Área para a amostragem no Estrato 2 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Os intervalos na curva de acumulação (linhas pretas) representam o erro padrão das estimativas. Equação da reta y = 8,9935x + 44,49; R^2 = 0,9423.

Tabela 81. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) para a modelagem do aporte de novas espécies em função do aumento da amostragem no Estrato 2 – Floresta Ombrófila Densa Aluvial/Terra Firme Secundária Intermediária/Avançada. Legenda: SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrado Médio; F calc: Valor de F calculado para a regressão; F crítico: Estatística de Distribuição da Tabela F (α=95%) calculada para a regressão; Stat t: Valor de t calculado para a regressão. Valor-P: Probabilidade estatística do teste.

Parâmetro	*gl*	*SQ*	*MQ*	*Fcalc*	*Fcrítico*
Regressão	1	46103,604	46103,604	277,77482	4,41
Resíduo	17	2821,5706	165,97474		
Total	18	48925,174			
	Coeficientes	*Erro padrão*	*Stat t*	*valor-P*	
Interseção	44,49	6,1525514	7,2311465	1,404E-06	
Variável X 1	8,9935263	0,5396145	16,666578	5,754E-12	

5.2.1.18 Amostragem Global

A área total amostrada nas 39 parcelas correspondeu a 3,9 ha ou 3,47% da área com cobertura florestal natural na ADA do empreendimento (111,61 ha). Percebe-se que o modelo gerado (Gráfico 55) apresenta significância ($p<0,05$) para os coeficientes da regressão (Tabela 82).

O erro padrão das estimativas é de ±17,5574. Partindo do princípio que o modelo gerado é significativo, o coeficiente de determinação ajustado (R^2_{adj}) igual a 0,9341 infere que o modelo se ajusta a 93,41% das observações. A tendência geral da amostragem neste estrato foi o incremento do numero de espécies ao longo da alocação das parcelas em campo sem uma tendência clara de estabilização.

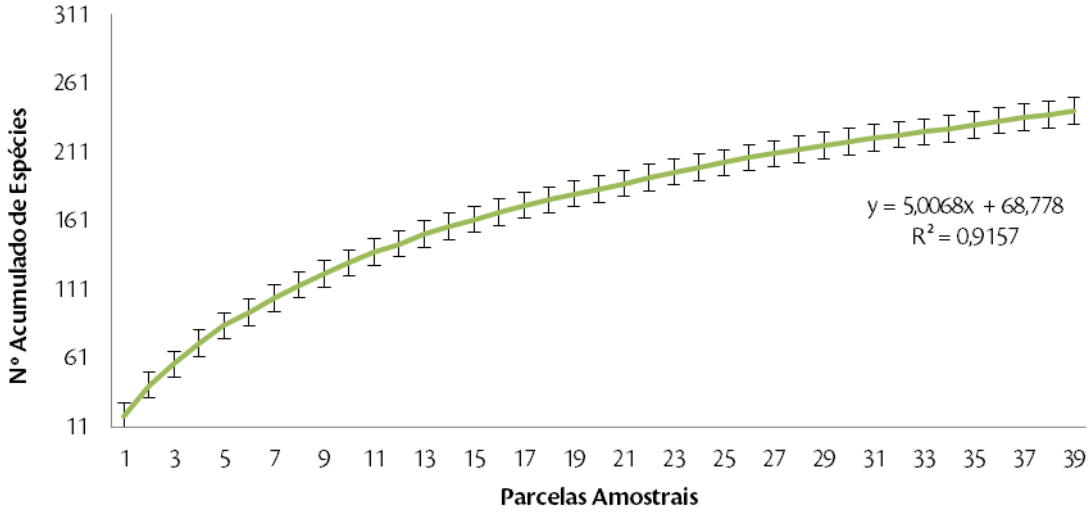


Gráfico 55. Curva Espécie-Área para a amostragem Total. Os intervalos na curva de acumulação (linhas pretas) representam o erro padrão das estimativas.. Equação da reta y = 5,0068x + 68,778; R^2 = 0,9157.

Tabela 82. Resultado da Análise de Variância (ANOVA) para a modelagem do aporte de novas espécies em função do aumento da amostragem total. Legenda: SQ: Soma dos Quadrados; MQ: Quadrado Médio; F calc: Valor de F calculado para a regressão; F crítico: Estatística de Distribuição da Tabela F (α=95%) calculada para a regressão; Stat t: Valor de t calculado para a regressão. Valor-P: Probabilidade estatística do teste.

Parâmetro	*gl*	*SQ*	*MQ*	*Fcalc*	*Fcritico*
Regressão	1	123834,43	123834,43	401,71321	4,08
Resíduo	37	11405,833	308,26575		
Total	38	135240,26			
	Coeficientes	*Erro padrão*	*Stat t*	*valor-P*	
Interseção	68,777517	5,7328038	11,997187	2,567E-14	
Variável X 1	5,0067652	0,2498039	20,042785	1,838E-21	

Considerando a curva de acumulação de espécies (Curva do Coletor) para o presente estudo, se observa uma tendência ao aumento do número de espécies encontradas à medida que a amostragem avança nas fitofisionomias amostradas.

Schilling & Batista (2008) analisam que própria idéia da existência de um patamar, entendido como o ponto em que a inclusão de unidades amostrais não resultaria na inclusão de novas espécies na amostra, é outro aspecto limitante da curva do coletor. Mesmo que esse ponto seja atingido em florestas de altas latitudes ou em comunidades vegetais herbáceas, por exemplo, ele provavelmente não será observado em biomas florestais tropicais onde a diversidade de espécies é muito grande (CAIN & CASTRO, 1959; MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974).

Alguns pesquisadores como Cain (1938) propõem a definição de um método para a estimativa de um tamanho *ótimo* da amostra definido pelo ponto em que a curva atinge determinada taxa de crescimento, que seria de fácil localização em qualquer curva do coletor, independente da razão entre os eixos. Neste trabalho, ele sugeriu que a amostragem estaria adequada quando a um aumento de 10% na área amostrada correspondesse um aumento de 10% no número de espécies. Porém, a localização deste ponto na curva do coletor depende da área total amostrada (SCHILLING & BATISTA, 2008).

Outros autores, entretanto, não encontraram a mesma razão de proporcionalidade. Rice & Kelting (1955) compararam curvas baseadas em amostras de tamanho crescente, obtendo-se valores diferentes de área mínima com o aumento do tamanho da amostra, ou seja, quanto maior a área total amostrada, maior a área mínima obtida.

Assim, analisando-se detalhadamente a construção da curva do coletor verifica-se a sua utilização inapropriada para a determinação da suficiência amostral em florestas tropicais, embora ainda seja uma prática muito frequente (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004, COSTA, 2004, DORNELES & WAECHTER, 2004A, 2004B, FONSECA & SILVA JR., 2004, SILVA & SCARIOT, 2004).

Isto porque, assumindo que florestas tropicais não seguem limites arbitrários para a distribuição das espécies vegetais (GLEASON, 1926) não seria sensato a determinação de limites arbitrários para as analises de suficiência amostral (COLINVAUX, 1993). Assim a alocação de novas parcelas em campo certamente agregaria mais espécies, uma vez que a estrutura mais observada em florestas tropicais é a grande riqueza de espécies compostas por pequenos números de indivíduos (RICKLEFS & MÜLLER, 1999). Nas formações florestais amazônicas este fato é ainda mais notório (SCHILLING & BATISTA, 2008).

De fato, observando o comportamento da curva do coletor para o *Estrato 2* se observa uma tendência ao incremento do numero de espécies à medida que a amostragem aumenta. Os argumentos aqui utilizados sustentam o fato de que o *custo* da informação gerada pela amostra também deve ser levado em consideração para a suficiência amostral. Schilling & Batista (2008) entendem que o tamanho *ótimo* da amostra estatística é encontrado comparando a relação à *precisão* desejada com o *custo* de se obter essa informação. Shiver & Borders (1996) definem o tamanho *ótimo* da amostra como aquele que maximize a precisão, mantendo o custo constante ou, de forma equivalente, minimize o custo mantendo a precisão constante.

5.2.1.19 Considerações Finais

Os resultados do levantamento da flora da ADA nas parcelas amostrais estudadas demonstraram que as formações florestais da área onde o empreendimento se insere já foram alteradas e se encontram em processos de regeneração variados, deste o estágio inicial, passando pelo intermediário, até o avançado. Baseado no levantamento realizado, podemos agrupar os fragmentos em dois conjuntos: (i) Fragmentos com processos iniciais/intermediários de regeneração natural; (ii) Fragmentos com processos intermediários/avançados de regeneração natural.

No primeiro caso, a característica principal é o elevado número de indivíduos pertencentes aos estratos inferiores e às menores classes diamétricas. Isto torna essas formações, áreas onde os processos de regeneração da floresta ainda se fazem predominantes. Isto porque, atividades antrópicas ainda imprimem influências sob a vegetação, seja na forma de desmatamentos constantes no entorno da ADA e num contexto regional como um processo característico da ocupação antrópica das terras amazônicas. Efeitos de borda em áreas florestais adjacentes podem induzir mudanças estruturas nas áreas florestais. Assim, o grande recrutamento de indivíduos jovens expõem características de áreas mais antropizadas (OLIVEIRA & AMARAL, 2004).

No segundo caso, os processos de regeneração não atuam com tanta expressão, mas ainda são responsáveis pelas características comuns de áreas perturbadas, como o baixo número de espécies clímax. As áreas avançadas neste caso apresentam componentes de áreas conservadas, como indivíduos florestais de grande porte, sub-bosque aberto e dossel denso (SALOMÃO et al., 2007). Entretanto, ainda sofrem efeito de borda de áreas antropizadas adjacentes, imprimindo modificações na composição e estrutura florística destas áreas (MIRITI, 1998).

De fato, os resultados da analise fitossociológica apontam para as palmeiras Inajá (*Attalea maripa*) em ambos os estratos como a espécie mai importante na área de estudo. Silva et al (2012) reportam a ocorrência destas palmeiras de forma isolada ou agrupada, principalmente em áreas degradadas, onde suas densidades são altas. Entretanto, reportam também as baixas densidades desta palmeira em áreas conservadas em todos os biomas de sua ocorrência. Essa informação parece ser aplicável à vegetação de ocorrência na área do empreendimento em detrimento da grande densidade destes espécimes e pelas características fisionômicas dessas áreas.

Outras espécies predominantes na área de estudo como *Inga alba*, *Annona densicoma*, *Bellucia dichotoma* e *Jacaranda copaia* também são reportadas por alguns autores como espécies características de estágios mais iniciais de regeneração em áreas florestais amazônicas (FISCH et al, 1990).

Outra característica da área de estudo foi a ocorrência de espécies protegidas por lei: Castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.). Por outro lado, foram identificadas na ADA 10 espécies de flora enquadradas em algum categoria de ameaçada, de acordo com os referenciais legais e científicos, quais sejam *Hymenaea courbaril*, *Samanea tubulosa*, *Zollernia paraensis*, *Ocotea cymbarum*, *Bertholletia excelsa*, *Couroupita guianensis*, *Lecythis lúrida*, *Physocalymma scaberrimum*, *Cedrela fissilis* e *Minquartia guianensis*. Todas estas espécies são descritas como importantes fornecedoras de madeira de uso comercial nobre, como movelaria, e uso naval em destaque para o Cedro (*Cedrela fissilis*) e o Louro-Inhamuí (*Ocotea cymbarum*) (HOMMA, 2011). Estas características reforçam as ações de conservação destas espécies para manutenção dos estoques da biodiversidade florestal na Amazônia (AGUERO, 1996).

A área basal média identificada neste estudo, considerando os dois estratos (16,578 m²/ha), está abaixo dos valores encontrados por Kunz et al (2008) em floresta ombrófila densa no estado do Mato Grosso, próxima à divisa com o estado do Pará (21,54 m²/ha). Entretanto, se apresentou acima dos valores encontrados por Muniz & Monteiro (14,207 m²/ha) encontrada na Floresta Ombrófila Densa no estado do Maranhão. Machado (2010) encontrou valores de 27,73 m²/ha em áreas florestais conservadas na Amazônia Central, enquanto que Higuchi et al (1997) encontraram valores de 28 m²/ha em florestas primárias próximas à Manaus. Os baixos valores encontrados neste estudo, em relação aos valores encontrados em áreas florestais primárias, podem refletir algum tipo de perturbação associada à retirada de indivíduos na estrutura da floresta, como desmatamento, corte seletivo ou alterações na composição florística natural do povoamento florestal. Grandes densidades de indivíduos de pequenos diâmetros também pode estar influênciando esses valores (CHAVE et al, 2005).

Possivelmente o histórico de uso e ocupação das áreas, onde hoje se encontra a ADA do empreendimento, foi marcado por intensas perturbações pretéritas em função de atividades de exploração ilegal madeireira e pecuária extensiva. Este aspecto é característico do processo de ocupação das terras amazônicas desde a década de 70 até o período atual (MORAN, 1990). Este fato é especialmente corroborado pelos valores relativamente elevados de superfícies desmatadas do município de Rurópolis, onde o empreendimento se insere. Neste município, cerca de 26% da área coberta com florestas naturais já foi removida, percentual que se aproxima da média do estado do Pará, com 30% de superfície desmatada, e é mais de três vezes superior ao percentual total do município de Itaituba, com 8,5% (INPE, 2015).

Efeitos de borda podem ser qualificados como alterações da estrutura e composição ecológica das áreas naturais em detrimento de fatores adversos (RODRIGUES, 1998). Estes fatores como desmatamento, podem induzir modificações adversas como aumento na iluminação de borda, diminuição da umidade, aumento da densidade de plantas e mudanças na composição de espécies (KAPOS, 1989; CADENASSO et al., 1997; MALCOLM, 1994; MATLACK, 1994). Assim, estas alterações podem estar influenciando as áreas florestais contidas na ADA do empreendimento em detrimento de áreas já desmatadas adjacentes.

Considerando a característica atual da vegetação natural na ADA do empreendimento, tem-se a qualificação da cobertura florestal como secundária em estágio inicial/intermediário e intermediário/avançado de regeneração. Alguns indivíduos florestais emergentes, como o Tauari (*Couratari oblongifolia*) ainda podem ser encontrados além de espécies de importância madeireira comercial, como a Carapanauba (*Aspidosperma carapanauba*), Louros (*Ocotea* spp.), Amarelão (*Apuleia leiocarpa*), Cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e a Angelim-vermelho (*Dinizia excelsa*). Porém, o predomínio do Inajá (*Attalea maripa*) e de outras espécies características dos estágios mais iniciais de regeneração pode indicar perturbações nas demais áreas florestais da ADA do empreendimento.

5.2.2 Fauna

5.2.2.1 Introdução

O Bioma Amazônico abrange nove países da América do Sul - Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Peru e Brasil. Além da grande extensão, o bioma chama atenção pela diversidade faunística e florística. O bioma representa a maior e mais diversa floresta tropical do mundo (SILVA *et al.*, 2005), com a maior parte de sua extensão no território brasileiro, com 4.196,94 milhões de km² (IBGE 2004). Em decorrência da sua diversidade biológica, a região amazônica apresenta uma das maiores concentrações faunística da terra, com, aproximadamente, 400 de mamíferos, 1.300 espécies de aves e os insetos chegam a milhões. Um dos maiores passivos ambientais que tem ameaçado o bioma amazônico é a fragmentação e perda de habitats, estes processos provocam mudanças na estrutura física da paisagem. A formação de fragmentos pode ser um fator limitante para a presença das espécies (LOPES e FERRARI 2000; MICHALSKI e PERES 2007), devido a consequências como redução da área, efeito de bordas pela interação do fragmento com a matriz (MURCIA 1995; NORRIS *et al.* 2008), invasão de espécies (LACERDA *et al.* 2009; HOBBS 2001) e alterações na conectividade da paisagem (FAHRIG & MERRIAM, 1994; UEZU *et al,.* 2005; SAMPAIO *et al.*, 2010). Esses fatores em conjunto podem diminuir a probabilidade para a presença de determinadas espécies (LOPES & FERRARI, 2000; FAHRIG, 2003; UEZU *et al.*, 2005; MICHALSKI & PERES, 2007; NORRIS *et al.*, 2008).

Os estudos faunísticos e de impacto ambiental normalmente incluem a Herpetofauna, grupo representado por anfíbios e répteis e comumente encontrado compondo a fauna dos mais diversos ambientes naturais. Os anfíbios constituem uma classe de animais vertebrados ectotérmicos, que apresenta em seu ciclo de vida dependência do ambiente aquático para reprodução e desenvolvimento larval, com poucas exceções (STEBBINS & COHEN, 1995). Os representantes desse grupo atuam nas cadeias ecológicas como controladores de insetos e outros vertebrados (BASTOS *et al.*, 2003). As várias possibilidades que os anfíbios têm de servir como presas, assim como predadores, aumentam sua participação nas cadeias e teias alimentares aquáticas e terrestres, e tornam bem explícita sua importância na natureza (DI-BERNARDO & KWET, 2002). No Brasil, estão identificadas 946 espécies de anfíbios distribuídas em três Ordens: Anura que agrupa 913 espécies (96,5% da diversidade), Caudata que é representada por uma espécie (0,1% da diversidade) e Gymnophiona que agrupa 32 espécies (3,4% da diversidade) (SEGALLA *et al.*, 2012).

Os répteis são vertebrados terrestres representados pelas tartarugas e jabutis (Testudines), serpentes, lagartos, anfisbênios (Squamata), crocodilianos e tuataraa (Sphenodontida). A fauna reptiliana possui fundamental importância no equilíbrio ecológico das comunidades faunísticas, pois muitas espécies são predadoras especialistas, e também servem de alimento para algumas espécies de aves, mamíferos e até mesmo outros répteis (MARTINS *et al.*, 2002; BALESTRIN & DI-BERNARDO, 2005). Entretanto, apesar de sua significante participação na diversidade faunística, os répteis mantêm-se pouco estudados e representados na elaboração de estratégias de conservação (Bérnils *et al.*, 2004). A diversidade de répteis brasileiros é de 732 espécies, sendo 36 espécies de quelônios (4,9% da diversidade), 67 de anfisbênios (9,2% da diversidade), 248 de lagartos (33,9% da diversidade), 375 de serpentes (51,2% da diversidade) e seis de jacarés (0,8% da diversidade) (Bérnils & Costa, 2012).

A Herpetofauna responde de formas diferentes e por vezes antagônicas às variações ambientais. Enquanto algumas espécies são indicadoras de integridade, outras podem indicar áreas alteradas pela ação antrópica, como é o caso de grandes concentrações do sapo-cururu *Rhinella marina* (Anura, Bufonidae) e do calango *Ameiva ameiva* (Squamata, Teiidae) (VITT & COLLI, 1994). Em outros casos, tais como especializações no uso de habitats e na dieta, têm sido amplamente utilizados como modelos ecológicos de identificação de boas

condições

Assim como a Herpetofauna, a Ornitofauna brasileira apresenta grande diversidade. Estima-se que 1.872 espécies já foram registradas no país (CBRO, 2014), das quais 1.300 espécies estão na Amazônia, 263 são endêmicas deste bioma e 20 estão ameaçadas de extinção (MARINE & GARCIA, 2005). A Ornitofauna da região do Tapajós, região de inserção do Terminal LDC Tapajós, tem como resultado mais significante, o obtido através de estudos na Floresta Nacional do Tapajós e ao longo da rodovia BR-163, com 342 e 408 espécies identificadas, respectivamente. (PACHECO & OLMOS, 2005; HENRIQUES *et al.*, 2003).

Além de servirem como importantes representantes da biodiversidade de uma área, as aves ainda são bioindicadoras de qualidade de hábitat por serem animais sensíveis a mudanças no ambiente apresentando respostas relativamente rápidas, além de serem fáceis de serem avistadas (BIBBY, 1999). Muitos estudos de impacto ambiental utilizam aves como bioindicadores e muitos são os projetos que visam proteger áreas com base na comunidade de aves (MATTSSON & COOPER, 2006).

REIS *et al.* (2011) certificaram a diversidade da fauna brasileira pelo estudo e levantamento de espécies da Mastofauna. Segundo estes autores, atualmente há registrado de 688 espécies de mamíferos no território brasileiro. Destas, 311 estão distribuídas ao longo do domínio amazônico, que, assim como para Ornitofauna, apresenta uma expressiva taxa de endemismo. Pequenos mamíferos não-voadores despontam como o grupo de mamíferos mais abundante e representativo no bioma amazônico. Os mamíferos neotropicais de médio e grande porte ainda são pouco estudados, entretanto o conhecimento recentemente agregado sobre a biologia deste grupo, coloca em evidência a sua importância e uma série de processos ecológicos. Predadores de topo de cadeia mantêm a chave para a diversidade e manutenção da diversidade de animais nas florestas tropicais, principalmente através da regulação da regulação de espécies frutívoras e herbívoras (SEMEDO *et al.*, 2011).

Os mamíferos podem ser grandemente afetados pelo processo de fragmentação uma vez que algumas espécies são particularmente sensíveis a qualquer tipo de alteração no ambiente por possuírem características que as tornam mais vulneráveis, tais como o tamanho corporal e requerimentos específicos em termos de área de vida, comida, abrigo e reprodução (WILCOLX & MURPHY 1985; HENLE *et al.*, 2004). Além disso, a fragmentação e perda de habitats são consideradas as maiores ameaças as espécies de mamíferos no Brasil, principalmente aquelas que se encontram ameaçadas de extinção (COSTA *et al.*, 2005; MMA, 2014).

Devido à grande diversidade dentro do grupo, com representantes tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, os mamíferos desempenham os mais variados papéis nos ecossistemas do qual fazem parte, sendo considerados importantes polinizadores, dispersores e predadores, regulando e mantendo o equilíbrio de populações a eles associados e contribuindo diretamente para o funcionamento do ecossistema (MARINHO-FILHO & VASCONCELLOS-NETO, 1994; MORA *et al.*, 1999; FRAGOSO & HUFFMAN, 2000; GALETTI *et al.*, 2001; ROCHA *et al.*, 2004; WECKEL *et al.*, 2006; ALVES-COSTA & ETEROVICK, 2007; TOBLER *et al.* 2010). Em função dessas variadas funções ecológicas os mamíferos possuem um papel chave na manutenção e regeneração das florestas tropicais (CUÁRON 2000). Espécies como morcegos, herbívoros e onívoros, por exemplo são importantes na dispersão e regeneração de florestas, pois eles podem se dispersar por longas distâncias levando as sementes inclusive por áreas alteradas (MARINHO-FILHO & NETO, 1994; ROCHA *et al.*, 2004; GATTI *et al.*, 2006; ALVES-COSTA & ETEROVICK, 2007; SATO *et al.*, 2008; TOBLER *et al.*, 2010).

Dessa forma os mamíferos podem ser vistos como importantes agentes bioindicadores da qualidade do ambiente, pois são em sua maioria altamente sensíveis a alterações ambientais, principalmente os de grande porte e de topo de cadeia (GILBERT *et al.* ,1998; WOODROFFE & GINSBERG, 1998; CHIARELLO, 1999; HENLE, 2004; SILVA JR. & PONTES, 2008).

Os morcegos compõem a segunda maior riqueza dentre os mamíferos, sendo superados apenas pelos roedores (Ordem Rodentia) em número de espécies (WILSON & REEDER, 2005). Atualmente são conhecidas mais de 1100 espécies de morcegos no mundo, distribuídas por quase todas as regiões do globo, com a maior parte delas ocorrendo nas florestas tropicais (SIMMONS, 2005).Os quirópteros brasileiros são os terceiros em diversidade comparado a outros países, compostos por 178 espécies reconhecidas (NOGUEIRA *et al*., 2014). Desse total, 83% encontra-se no bioma Amazônia, o equivalente a147 espécies e, dentre os estados amazônicos, o Pará é até o momento, o estado de maior riqueza de morcegos, com 118 espécies registradas (MPEG, 2015). Esse grupo desempenha importante papel nos processos de sucessão ecológica e recuperação de áreas degradadas porque dispersam diversas espécies de plantas dominantes em áreas abertas e secundárias como *Solanum* spp., *Cecropia* spp., *Piper* spp. e *Vismia* spp. (MUSCARELLA & FLEMING, 2007).

O grupo dos quirópteros se mostra extremamente importante nos estudos de impactos ambientais por constituir uma parcela considerável da Mastofauna nos ambientes Neotropicais e, frequentemente, por apresentar uma riqueza maior do que o número de todas as outras espécies de mamíferos presentes na mesma localidade (FLEMING *et al*., 1972; EMMONS & FEER, 1997). São também abundantes, diversamente ecológicos e de fácil captura, o que os tornam propícios para estudos de comunidade, podendo ainda ser utilizados como organismos bioindicadores da qualidade ambiental (FENTON *et al*., 1992).

Sabe-se que todas as espécies são fundamentais para estabelecimento e manutenção do equilíbrio do sistema ecológico. As extensas e profundas modificações da vegetação causadas pelo crescimento e desenvolvimento econômico, associadas à migração de populações juntamente com a mudança climática, têm levado ao surgimento de doenças emergentes, como arboviroses, e à volta de doenças antigamente controladas, como a dengue e a febre amarela. Dentre os grupos da fauna, a Entomofauna é a com maior associação com problemas de saúde humana e os econômicos.

A associação da Entomofauna com a saúde humana e fatores econômicos faz-se, principalmente em função daqueles insetos vetores, e aqueles relacionados a perdas no setor agrícola. Contudo, a sua importância nos processos ecológicos e na manutenção dos ciclos biogeoquímicos é única. Por ser o grupo animal mais diverso e abundante do planeta, o número de processos aos quais os insetos estão ligados de alguma maneira é incalculável (polinização, herbivoria, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, etc..). Dessa maneira, os insetos são favoráveis para o estudo de degradação ambiental, principalmente devido a sua resposta à qualidade e à abundância de recursos disponíveis (GALLO *et. al*., 1988; COSTA-LEONARDO, 2002; IMENES, 2002; ALMEIDA *et al*., 2003; SANTOS *et. al*., 2010; NAKANO, 2011; ZUCCHI & SILVEIRA NETO, 2012).

A degradação ambiental também pode ser observada pela Ictiofauna, representada pelos peixes. Este grupo está entre os grupos de organismos aquáticos mais afetados pela instalação de empreendimentos que modificam a estrutura e dinâmica dos ambientes naturais. Com dimensões continentais, a bacia Amazônica é um dos sistemas aquáticos mais diversos do mundo, com cerca de 1.300 espécies descritas (LOWE-

MCCONNE,L 1999; MENDONÇA *et al.*, 2005), sendo o neotropical com aproximadamente 7.000 espécies com 4.475 efetivamente descritas (ALBERT & REIS, 2011).

5.2.2.2 *Objetivos*

I. Objetivo Geral

O presente diagnóstico tem como objetivo principal fornecer informações e discussões sobre os diversos grupos da fauna estudados nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, as quais serão utilizadas na avaliação de impactos e da viabilidade do empreendimento.

II. Objetivos Específicos

- Identificar e listar, a partir de dados primários e secundários, as espécies da fauna registradas ou descritas para a localidade ou região do empreendimento;
- Apresentar informações disponíveis na literatura quanto à biologia e ecologia das espécies registradas nas áreas, tais como hábitos alimentares, habitat preferencial, período de atividade, distribuição geográfica;
- Testar a eficiência do esforço amostral e construir curvas de acumulação de espécies observadas e estimadas para a área do empreendimento;
- Analisar sucesso de captura dos métodos aplicados para amostragem de cada grupo faunístico;
- Comparar a riqueza e composição de espécies da fauna em escala regional através da comparação entre os dados primários e secundários;
- Destacar as espécies constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área de estudo ou pela ciência;
- Destacar as espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como as de importância econômica e cinegética;
- Destacar espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico;
- Apresentar espécies migratórias com suas rotas;
- Subsidiar a proposição de medidas mitigadoras de impactos sobre a fauna.

5.2.2.3 *Área de Estudo*

O empreendimento está localizado nas margens do rio Tapajós e a área de estudo está inserida em região de Floresta Ombrófila Densa, na sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, domínio da floresta densa de baixas

altitudes, cuja fisionomia refere-se à floresta localizada principalmente nos platôs terciários e terraços antigos e recentes (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa é uma formação dos climas quentes e úmidos, com chuvas torrenciais bem demarcadas por curto período seco, caracterizada, sobretudo por grandes árvores bastante espaçadas, com frequentes agrupamentos de palmeiras e enorme quantidade de fanerófitas sarmentosas que envolvem as árvores e cobrem o estrato inferior (VELOSO et al., 1991; RADAMBRASIL, 1975).

A área de estudos para fins de diagnóstico ambiental foi composta pelas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, a saber, Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID), e Área de Influência Indireta (AII).

A ADA é composta pela poligonal do terreno destinada à implantação da área retroportuária, juntamente com o ramal rodoviário de acesso; e o segmento marginal do rio Tapajós onde serão instaladas as estruturas portuárias do empreendimento, totalizando 244,03 ha.

A AID refere-se ao entorno das áreas que sofrerão interferência pela implantação e operação do empreendimento (Terminal LDC Tapajós e ramal rodoviário), tanto terrestres quanto aquáticas, bem como áreas sujeitas aos impactos diretos tal como o acesso existente do km 30 que será utilizado no período de obras. Neste sentido, considerou-se a delimitação de um *buffer* de 300,0 metros a partir da ADA das estruturas aquáticas e o limite dos fragmentos florestais interferidos pela implantação do empreendimetno, totalizando 3.571,85 ha.

Já a AII compreendeu as microbacias drenantes da região de implantação do Terminal LDC Tapajós, incluindo também o entorno dos terrenos das Estações de Transbordo de Carga do Santarenzinho (em licenciamento na SEMAS), e o acesso rodoviário do km 30, totalizando 13.328,18 hectares.

I. Estações de amostragem

As estações amostrais de fauna terrestre seguiram uma distribuição arbitrária, onde o principio básico de locação foi a representatividade dos ambientes naturais nas áreas de influência do empreendimento e outros critérios ecológicos da fauna silvestre, tais como mobilidade, uso do habitat, hábitos de vida e interação com a presença humana. Neste sentido, buscou-se abranger as fitofisionomias e estágios sucessionais presentes na área de estudo, em especial na ADA, tendo sido considerado ainda a presença de corpos d'água, condições de acesso e operacionalização, conforme podem ser visualizadas na Tabela 83 e na Figura 87. O mapa 4546-EIA-23-AMOSTRAGEM DE FAUNA TERRESTRE (Apêndice 2 – Caderno de Mapas) ilustra os pontos de amostragem de fauna terrestre e sua correlação com as fitofisionomias presentes nas áreas de influência do empreendimento.

No total foram locadas 15 estações de amostragem, sendo 11 na ADA/AID, e 4 na AII. Visando complementar as amostragens realizadas, uma das estações amostrais contemplou um transecto na praia e nos fragmentos vegetais que margeiam o rio Tapajós contemplando as áreas de Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Esse tipo de amostragem é de extrema importância para registro de diversos animais ligados a ambientes fluviais, especialmente as aves migratórias, quelônios, crocodilianos e mamíferos aquáticos e semiaquáticos.

Tabela 83. Localização e fitofisionomias das estações de amostragem para fauna terrestre na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Legenda: Long. (X) = Longitude, Lat.(Y) = latitude; FOTF: Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme; FOA: Floresta Ombrófila Densa Aluvial. *Vegetação do entorno da praia.

Estações de Amostragem	Coordenadas UTM (Zona 21M)		Localização	Fitofisionomia
	Long. (X)	Lat. (Y)		
EA-01	624075	9531124	AII	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-02	626959	9533057	ADA/AID	FOTF Secundária Intermediária inicial
EA-03	625668	9532535	AID	FOTF Secundária Intermediária inicial
EA-04	627320	9531579	AID	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-05	628364	9532971	ADA	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-06	627030	9533490	ADA	FOTF Secundária Intermediária inicial
EA-SA-01	629997	9535241	AID	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-02	630896	9536207	AII	FOTF / FOA Secundária Intermediária
EA-SA-03	631424	9534794	AII	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-04	630924	9534475	AID	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-05	630585	9534396	AID	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-06	630297	9534202	AID	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-07	629096	9534944	AID	FOTF / FOA Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-08	629507	9534274	AID	FOTF Secundária Intermediária Avançada
EA-SA-09*	630135	9535936	AII (praia)	Sem fitofisionomia*

As tipologias vegetais encontradas na ADA do empreendimento foram a Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, encontrada em todos os estágios de regeneração florestal (inicial, intermediário e avançado) e a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, em estágio intermediário e avançado de sucessão. As estações de amostragem de fauna estão ilustradas nas Figura 88 até a Figura 101.

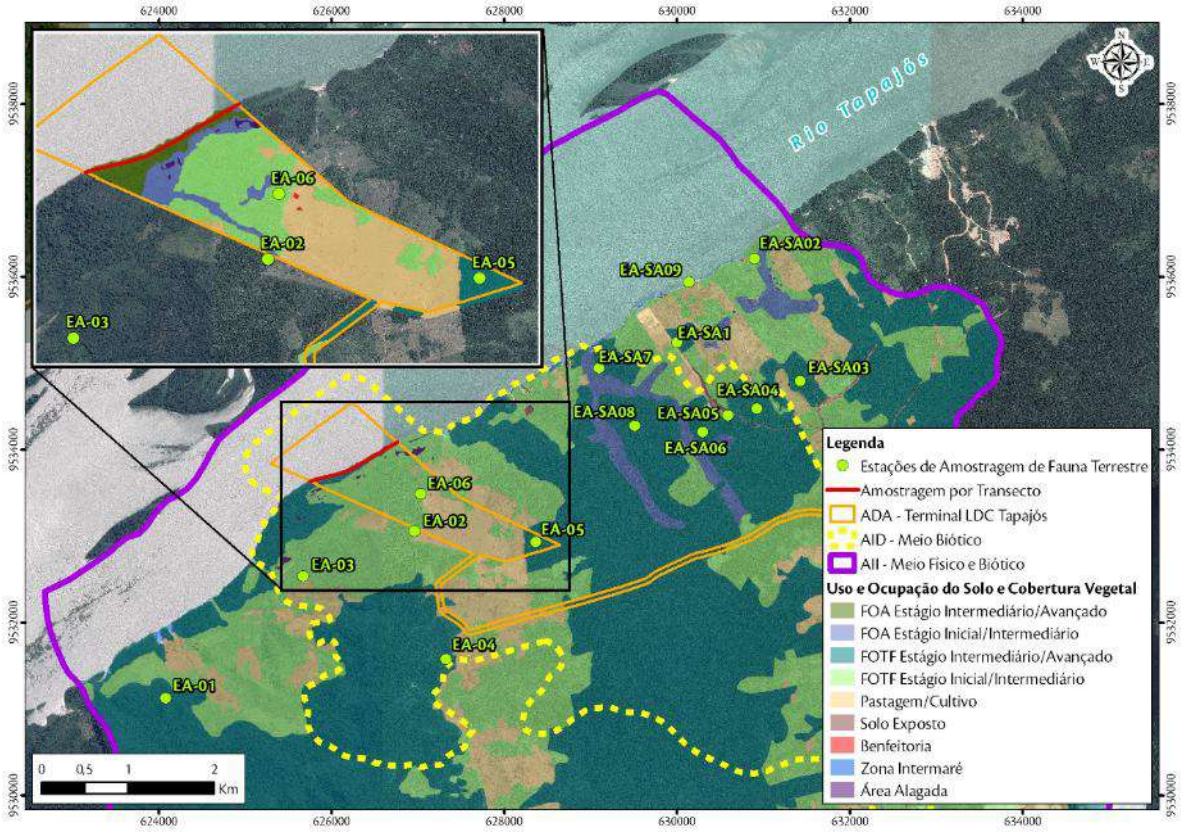


Figura 87. Localização das estações de amostragem de fauna terrestre e uso do solo nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará.

Figura 88. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-01 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 89. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-02 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 90. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-03 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 91. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-04 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 92. Fragmento onde foi instalada a estação amostral – EA5 amostrada durante o levantamento da fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 93. Fragmento e aspecto da vegetação onde foi instalada a estação amostral – EA-06 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 94. Aspecto da estação amostral – EA-SA01 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 95. Aspecto da estação amostral – EA-SA02 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 96. Aspecto da estação amostral – EA-SA03 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 97. Aspecto da estação amostral – EA-SA04 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 98. Aspecto da estação amostral – EA-SA05 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 99. Aspecto da estação amostral – EA-SA06 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 100. Aspecto da estação amostral – EA-SA07 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Fonte:: AMBIENTARE, 2014.

Figura 101. Aspecto da estação amostral – EA-SA08 amostrada no levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós,, município de Rurópolis, Pará. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Quanto às estações de amostragem aquática, os pontos foram distribuídos ao longo da margem do rio Tapajós e planície de inundação, considerando pontos situados a montante do trecho que sofrerá interferências diretas na implantação e operação do empreendimento, na área diretamente afetada e a jusante. No total foram locadas 10 estações de amostragem, sendo três pontos a montante (AID/AII), um ponto em frente ao terreno do Terminal LDC Tapajós (ADA), e sete pontos a jusante (AII), conforme pode ser visualizado na Tabela 84. e Figura 102. O mapa referente a amostragem de fauna aquática encontra-se no Apêndice 2 – Caderno de Mapas (Mapa 4546-EIA-24-AMOSTRAGEM DE FAUNA AQUATICA).

Tabela 84.Localização das estações de amostragem para fauna aquática na área de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará. Legenda: Long. (X) = Longitude, Lat.(Y) = latitude.

Estações de Amostragem	Coordenadas UTM 21M		Localização
	Long. (X)	Lat.(Y)	
EAA-01	624846	9533018	Montante (AII)
EAA-02	626083	9533935	Área portuária (ADA)
EAA-03	627786	9534858	Jusante (AII)
EAA-04	623964	9532143	Montante (AII)
EAA-05	625365	9532540	Montante (AID/AII)
EAA-SA01	629777	9535836	Jusante (AII)
EAA-SA02	630338	9536187	Jusante (AII)
EAA-SA03	630116	9536012	Jusante (AII)
EAA-SA04	629624	9536649	Jusante (AII)
EAA-SA05	631116	9536583	Jusante (AII)
EAA-SA06	629777	9535836	Jusante (AII)

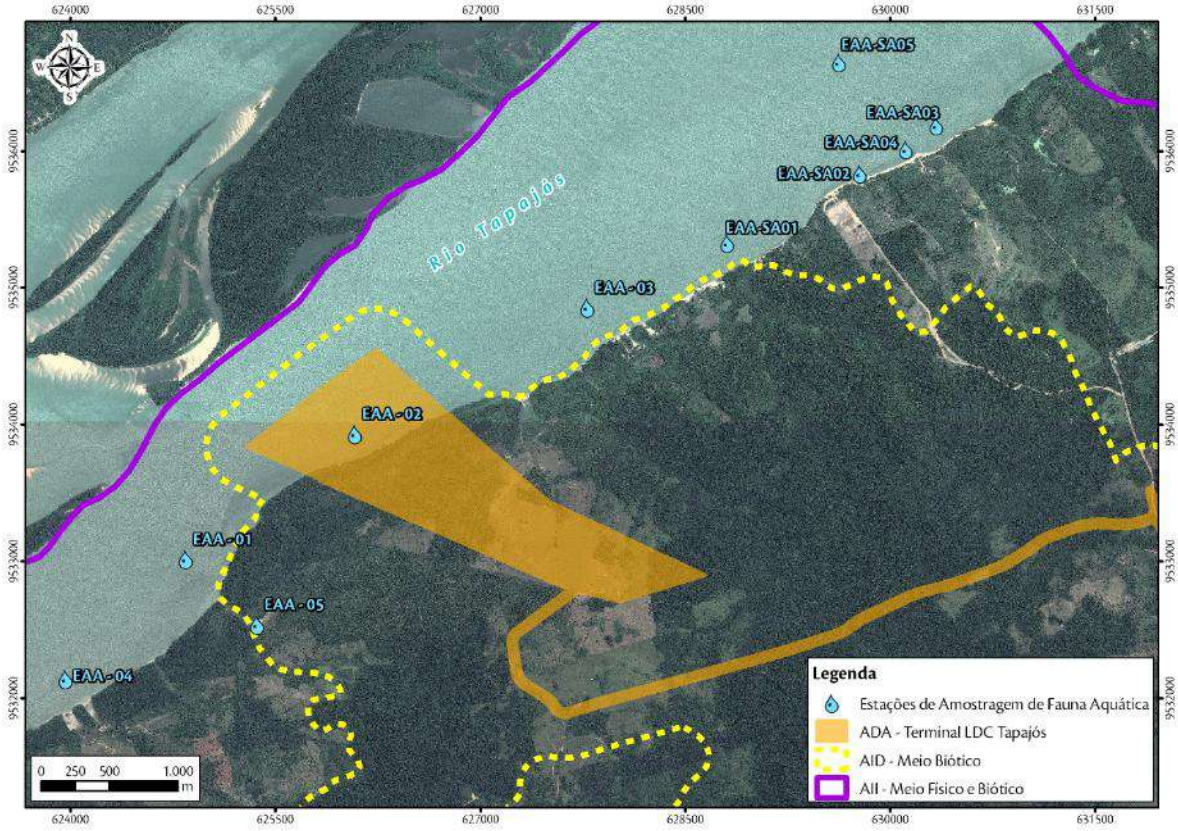


Figura 102. Localização das estações de amostragem de fauna aquática nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, município de Rurópolis, Pará.

As estações de amostragem de fauna aquática seguem ilustradas da Figura 103 a Figura 113.

Figura 103. Estação de amostragem EAA-01. Fonte: AMBIENTARE, 2015

Figura 104. Estação de amostragem EAA-02. Fonte: AMBIENTARE, 2015

Figura 105. Estação de amostragem EAA-03. Fonte: AMBIENTARE, 2015

Figura 106. Estação de amostragem EAA-04. Fonte: AMBIENTARE, 2015

Figura 107. Estação de amostragem EAA-05. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

Figura 108. Estação de amostragem EAA-SA01. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 109. Estação de amostragem EAA-SA02. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 110. Estação de amostragem EAA-SA03. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 111. Estação de amostragem EAA-SA04. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

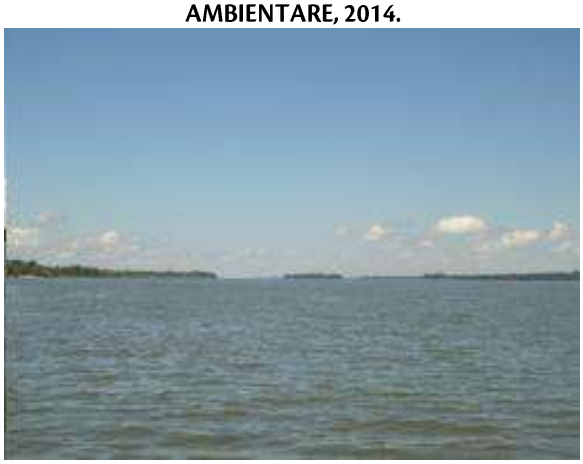


Figura 112. Estação de amostragem EAA-SA05. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

Figura 113. Estação de amostragem EAA-SA06. Fonte: AMBIENTARE, 2014.

5.2.2.4 Métodos

As campanhas de campo para coleta de dados primários da fauna ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, tendo sido realizadas amostragens nos períodos de chuvas e estiagem, conforme apresentado na Tabela 85. Os dados coletados entre os anos de 2012 e 2013 foram também utilizados como base do Diagnóstico Ambiental da Fauna do Estudo de Impacto Ambiental da ETC Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014).

Tabela 85. Estações de amostragem, período de realização e sazonalidade das campanhas de campo por grupo faunístico para o Diagnóstico Ambiental nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, munípio de Rurópolis, Pará.

Estações de Amostragem	Grupo de Fauna	Período de Coleta	Sazonalidade
EA-01 a EA-06	Herpetofauna	06/05/2015 à 11/05/2015	Estação Chuvosa
	Mastofauna	06/05/2015 à 12/05/2015	Estação Chuvosa
	Quirópteros	05/05/2015 à 11/05/2015	Estação Chuvosa
	Ornitofauna	05/05/2015 à 11/05/2015	Estação Chuvosa
	Entomofauna	06/05/2015 à 10/05/2015	Estação Chuvosa
	Ictiofauna	05/05/2015 à 11/05/2015	Estação Chuvosa
EA-SA-01 a EA-SA-09	Herpetofauna	22/06/2012 à 30/06/2012	Estação Chuvosa
		01/10/2012 à 07/10/2012	Estação Seca
		10/07/2013 à 17/07/2013	Estação Chuvosa
	Mastofauna	22/06/2012 à 30/06/2012	Estação Chuvosa
		03/11/2012 à 10/11/2012	Estação Seca
		10/07/2013 à 17/07/2013	Estação Chuvosa
	Quirópteros	22/06/2012 à 30/06/2012	Estação Chuvosa
		03/11/2012 à 10/11/2012	Estação Seca
		10/07/2013 à 17/07/2013	Estação Chuvosa
	Ornitofauna	22/06/2012 à 30/06/2012	Estação Chuvosa
		03/11/2012 à 10/11/2012	Estação Seca
		10/07/2013 à 17/07/2013	Estação Chuvosa
	Entomofauna	22/06/2012 à 30/06/2012	Estação Chuvosa
		03/11/2012 à 10/11/2012	Estação Seca
		10/07/2013 à 17/07/2013	Estação Chuvosa
	Ictiofauna	21/05/2012 e 22/05/2012	Estação Chuvosa
		03/11/2012 à 05/11/2012	Estação Seca
		10/07/2013 à 14/07/2013	Estação Chuvosa

Os diagnósticos de cada grupo são apresentados separadamente, cada um contendo uma breve introdução, material e métodos, resultados e discussão e considerações finais. Vale ressaltar que os procedimentos de amostragem adotados para este levantamento seguiram as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa (IN) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) Nº 146, de 11 de Janeiro de 20072, e autorizações de fauna nº2935/2015 e 2119/2013.

5.2.2.5 *Ictiofauna*

Mais de 20 mil espécies de peixes são conhecidas no mundo (NELSON, 2006) e cerca de 42% deste total ocorre em água doce, sendo a maior parte encontrada nos vastos sistemas de rios e lagos tropicais. A fauna de peixes de água doce neotropicais é a mais rica e diversificada do planeta com aproximadamente 7.000 espécies, das quais 4.475 estão efetivamente descritas (ALBERT & REIS, 2011). Dentre as diferentes bacias de drenagem, o sistema amazônico, um dos mais diversos do mundo, possui cerca de 1300 espécies descritas (LOWE-MCCONNEL 1999; MENDONÇA et al., 2005). Entretanto, existe escassez de informações sobre a biologia e ecologia da maioria das espécies, visto que, a maioria dos estudos com Ictiofauna na Amazônia concentra principalmente em grandes rios ou espécies de valor comercial (MENDONÇA et al., 2005). Mesmo assim, temos

[2]Estabelece critérios e padroniza procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.

pouca informação sobre a diversidade de peixes existente em cada uma das sub-bacias que forma o sistema amazônico.

A bacia Amazônica possui uma área de aproximadamente 6.100.000 km², sendo a maior bacia hidrográfica do planeta. Com dimensões continentais, essa bacia está situada na zona intertropical, recebendo precipitações médias anuais de 2460 mm. Seus principais afluentes são os rios Amazonas, Solimões, Negro, Madeira, Xingu, Trombetas e Tapajós (ABDO et al., 1997). Apesar de ser o quinto maior afluente da bacia Amazônica, o rio Tapajós possui uma Ictiofauna pouco conhecida, com escassas informações disponíveis sobre a composição de espécies (BERTACO & CARVALHO 2005). Além disso, o grande número de espécies descritas recentemente para a região do alto Tapajós tem demonstrado que a bacia apresenta um alto grau de endemismo (BRITSKI & LIMA 2008). Para a bacia do rio Tapajós, se destacam as listas de composição de espécies produzidas através da expedição "The Pipe expedition" que amostrou 11 localidades nas regiões de cabeceiras do rio Tapajós e registrou 250 espécies (BERINDELLI et al., 2009), a da Expedição Brasil Central (BUCKUP et al., 2011) que amostrou 52 estações de coleta e registrou 305 espécies e a lista de espécies produzida pelo levantamento da Ictiofauna do Parque Nacional do Amazonas, que amostrou 35 localidades e registrou 265 espécies de peixes (BRITZKE et al. 2013).

A Ictiofauna está entre os grupos de organismos aquáticos mais afetados pela instalação de empreendimentos que modificam a estrutura e dinâmica dos ambientes naturais. Essas modificações normalmente levam à perda e alteração do habitat, que são os principais fatores que favorecem e aceleram a extinção de espécies (PRIMACK & RODRIGUES 2001; TOWNSEND et al., 2006). Apesar do baixo impacto causado pela instalação de empreendimentos como portos, o uso do rio como modal para transporte de cargas pode ocasionar danos ambientais, principalmente aos organismos aquáticos, que estão constantemente ameaçados pelo risco de contaminação ambiental decorrente do vazamento de produtos químicos ou contaminados (GARAVENTTA, 2008). Dessa forma, a realização de estudos de inventariamento e monitoramento da flora e da fauna em áreas onde empreendimentos que alteram a dinâmica dos ecossistemas serão implantados é fundamental e, por esse motivo, é ferramenta básica para o conhecimento mínimo da biodiversidade local, contribuindo para o conhecimento da diversidade brasileira, assim como, para medir e mitigar o possível impacto causado destes empreendimentos sobre a biodiversidade local.

I. Material e Métodos

a) Dados secundários

A fim de complementar a lista de espécies regional, informações de três estudos na bacia do rio Tapajós foram utilizados. Os estudos utilizados foram o EIA da ETC HBSA Tapajós (Ambientare 2012a), EIA da ETC Itaituba (Ambientare 2012b) e o EIA da ETC Cargill (Ambientare 2013) (Tabela 5 1). Os dados da ETC Tapajós foram coletados no final da estação chuvosa (maio/2012) em quatro estações de coleta, situados no rio Tapajós e em seu afluente Itapacurazinho. Nesse estudo os peixes foram coletados com rede de espera (270m² de rede expostos por 96 horas), puçá, tarrafa e anzol. Os dados da ETC Itaituba foram coletados na estação seca (setembro/2012) em oito estações de amostragem distribuídas no rio Tapajós e no igarapé Itapacurazinho. Para coleta dos peixes foram utilizados rede de espera (100 m² de rede expostos por 192 horas) e tarrafa. Finalmente, os dados da ETC Cargill foram coletados na estação cheia (outubro/2012) em oito estações de coleta, também

distribuídas ao longo do rio Tapajós e Igarapé Itapacurazinho. Os peixes foram coletados utilizando redes de espera (150m² de redes expostas por 192 horas), rede de arrasto e rapiché (puçá) (Tabela 86.).

Tabela 86. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a Ictiofauna da Área de Influência Indireta (AII) e regiões próximas da Área de Influência Direta (AID) do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. Legenda: RE - Rede de espera, RA - Rede de arrasto, TA - Tarrafa, PU - Puçá, AZ - Anzol, EP - Entrevista com pescadores

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
Ambientare 2012a	Inventário de Peixes	620575 614406 616753 618484	9529816 9525331 9528292 9529358	Rurópolis	PA	RE, PU, TA, AZ, DS, ES	270m² rede x 96 horas
Ambientare 2012b	Inventário de Peixes	620575 614406 616753 618484 616830 615496 615807 615995	9529816 9525331 9528292 9529358 9526602 9526635 9527058 9527406	Rurópolis	PA	RE, TA, AZ, EP	100m² rede x 192 horas
Ambientare 2013	Inventário de Peixes	620575 614406 616753 618484 616997 617376 617747 617661	9529816 9525331 9528292 9529358 9.528142 9.528487 9.528836 9.527409	Rurópolis	PA	RE, RA, PU	150m² rede x 192 horas

b) Dados primários

Métodos de Amostragem

Foram realizadas quatro campanhas de campo para coleta de dados primários da Ictiofauna, que ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, contemplando diferentes estações sazonais, com média de seis dias de campo por período. As amostragens para o diagnóstico da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós foram realizadas utilizando-se os seguintes apetrechos de coleta: rede de espera (malhadeiras), rede de arrasto, tarrafa e pinda ou anzol de galho. Os esforços por campanha de amostragem e método de coleta são apresentados na Tabela 87.

Tabela 87.Apetrechos e esforço amostral utilizado em cada estação de amostragem durante as campanhas de levantamento da Ictiofauna nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará.

Estação	Rede de espera (m² de rede x dia)			Rede de arrasto (minutos)			Tarrafa (minutos)			Pinda (unidades)		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-01	1	135	135	1	30	30	1	30	30	1	10	10
EA-02	1	135	135	1	30	30	1	30	30	1	10	10
EA-03	1	135	135	1	30	30	1	30	30	1	10	10
EA-04	1	135	135	1	30	30	1	30	30	1	10	10
EA-05	1	135	135	1	30	30	1	30	30	1	10	10
EA-SA-01	3	135	405	3	30	90	3	30	90	3	10	30
EA-SA-02	3	135	405	3	30	90	3	30	90	3	10	30
EA-SA-03	3	135	405	3	30	90	3	30	90	3	10	30
EA-SA-04	3	135	405	3	30	90	3	30	90	3	10	30
EA-SA-05	3	135	405	3	30	90	3	30	90	3	10	30
EA-SA-06	3	135	405	3	30	90	3	30	90	3	10	30
-	**Total**		**3105**	**Total**		**690**	**Total**		**690**	**Total**		**230**

i. Redes de espera

Em cada estação de amostragem foi utilizado uma bateria compostas de nove redes de espera com 10 metros de comprimento e 1,5 metro de altura, com malha de 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 e 80 mm entre nós. As redes foram instaladas aproximadamente às 14 horas e retiradas às 14 horas do dia seguinte, permanecendo expostas durante um período de 24 horas, com revisões a cada seis horas. Desta forma, foi dispendido um esforço amostral de 135 m² de rede x dia (esforço = 15m² por rede x 9 redes x 1 dia) por estação de amostragem, 675 m² de rede x dia (esforço = 15m² por rede x 9 redes x 1 dia x 5 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-05 e 810 m² de rede x dia (esforço = 15m² por rede x 9 redes x 1 dia x 6 estações) nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06, totalizando 3105 m² de rede x dia (esforço = 675m² de rede x dia nas estações EA-01 a EA-06 + 810 m² de rede x dia x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06) durante todo o estudo (Tabela 87; Figura 114).

ii. Rede de Arrasto

Para coleta de indivíduos jovens e espécies de pequeno porte, uma rede de arrasto de três metros de comprimento, 1,5 m de altura e malha de 0.5 mm entre nós, foi utilizada. Os lances com rede de arrasto foram realizadas em áreas rasas ao longo de cada uma das cinco estações de amostragem, contemplando ambientes como banco de folhiço e bancos de macrófitas flutuantes e submersas presentes tanto em águas lênticas quanto em lóticas. O esforço amostral despendido por este método foi de 30 minutos por estação de amostragem, 150 minutos (esforço = 30 minutos x 5 estações) nas estações EA-01 a EA-5 e 180 minutos (esforço = 30 minutos x 6 estações) nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06, totalizando 690 minutos (esforço = 150 minutos nas estações EA-01 a EA-05 + 180 minutos nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06 x 3 campanhas) durante todo o estudo (Tabela 87; Figura 115).

iii. Tarrafa

Lances aleatórios com uma tarrafa com 2,7 m de altura e malha de 20 mm entre nós foram realizados ao longo de cada uma das cinco estações de amostragem. Para este método foi aplicado um esforço de 30 minutos por estação de amostragem, 150 minutos (esforço = 30 minutos x 5 estações) nas estações EA-01 a EA-5 e 180 minutos (esforço = 30 minutos x 6 estações) nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06, totalizando 690 minutos (esforço = 150 minutos nas estações EA-01 a EA-05 + 270 minutos nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06 x 3 campanhas) durante todo o estudo (Tabela 87).

iv. Pinda ou Anzol de Galho

Como o tamanho máximo de rede de espera utilizado nessa amostragem foi de 80 mm entre nós opostos, espécies de grande porte acabam sendo excluídas da amostragem devido à seletividade das redes. Para resolver esse problema, 10 anzóis de tamanho 8/0 foram iscados com peixe e instalados aleatoriamente ao longo de cada uma das estações de amostragem. Os anzóis foram armados aproximadamente às 18 horas e retirados às 08 horas do dia seguinte, permanecendo instalados por 14 horas. Dessa forma, foi despendido um esforço com 50 anzóis (esforço = 10 anzóis x 5 estações) nas estação EA-01 a EA-05 e 180 anzóis (esforço = 10 anzóis x 6 estações x 3 campanhas) nas estações EA-SA-01 a EA-SA-06, totalizando 230 anzóis expostos durante todo o estudo (Tabela 87).

Figura 114. Rede espera utilizado na amostragem dos peixes nas cinco estações do Terminal LDC Tapajós.

Figura 115. Rede de arrasto utilizado na amostragem dos peixes nas cinco estações do Terminal LDC Tapajós.

v. Coleta e captura

Dos Indivíduos coletados, e cuja identificação foi possível de ser realizada em campo, foi feita a medição (comprimento padrão em mm) e pesagem (peso total em gramas), foram fotografados e devolvidos ao rio. Entretanto, exemplares de pequeno porte ou com identificação duvidosa foram fixados em solução de formalina a 10% e depois conservados em álcool 70%. Em seguida, foram transportados para o laboratório onde foi realizada a identificação até o menor nível taxonômico possível, com ajuda de chaves taxonômicas e artigos de descrição de espécies e, posteriormente, depositados da Coleção de Peixes da Universidade do Oeste do Pará - UFOPA.

vi. Identificação

A identificação dos peixes foi realizada com auxílio de Manuais de Identificação de Peixes Neotropicais, chaves regionais (SANTOS et al., 2004; QUEIROZ *et al.*, 2013) e artigos de descrição de espécies(KULLANDER & FERREIRA 2006; OYAKAWA et al., 2006; FEITOSA *et al.* 2011; PERES & BIRINDELLI 2013). A nomenclatura foi atualizada com base no trabalho de REIS *et al.*, (2003).

II. Análise dos Dados

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir dos dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor um conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. Para as demais análises, não foram utilizados os registros ocasionais por não poderem ser comparados diretamente, uma vez que o esforço é variável e não mensurado.

A riqueza em espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener e índice de equitabilidade de Pielou (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foram utilizados para a caracterização das comunidades de peixes em cada estação e para a comparação entre as mesmas. Para calcular a diversidade de espécies em cada local, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H'):

H' = ∑pi.logpi,

onde pi=ni/N, ni=número de exemplares de cada espécie e N=total de exemplares capturado em cada local (MAGURRAN 2003).

Para avaliar como estão distribuídas as abundâncias das espécies em cada local, o índice de uniformidade de Pielou foi utilizado. Este índice também é conhecido como Equitabilidade (J):

J = H'/logS,

onde H'= índice de diversidade de Shannon e S= número de espécies em cada local (MAGURRAN 2003).

Neste índice, valores próximos de 0 indicam grandes diferenças nas abundâncias das espécies e valores próximos de 1 indicam abundâncias semelhantes entre as espécies.

Para avaliar a similaridade entre as estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, foi utilizado um dendograma de similaridade, calculado a partir da distância de Bray-Curtis para a construção da matriz de similaridade para os dados de abundância e Sorensen para os dados de presença e ausência. O método de agrupamento de UPGMA (Unweighted pair-group average – Método de agrupamento por médias pareadas) foi utilizado para gerar os dendogramas (LEGENDRE E LEGENDRE 1998).

De acordo com a distribuição e ocorrência, foi calculado o grau de exclusividade local e regional da composição de espécies de cada estação de amostragem. Para o cálculo da porcentagem de espécies exclusivas, primeiramente foi determinando o número de exclusivas em cada estação de amostragem em relação ao total registrado nos dados primários (espécies capturadas nas cinco estações do Terminal LDC Tapajós e nas 10 estações da ETC Santarenzinho). Em seguida, a porcentagem de espécies exclusivas regionalmente, foi calculada considerando tanto os dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) como os dados secundários. O total de espécies exclusivas de cada estação aquática é determinado então por uma porcentagem que indica o percentual em cada estação, ou seja, quanto das espécies registradas em toda a área do empreendimento foi registrado exclusivamente na estação em questão.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores Jackknife de primeira ordem e Bootstrap (MAGURRAN 2003). Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários (estações de amostragem Terminal LDC Tapajós), considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes. Jackknife de primeira ordem (Jack1) é um estimador de riqueza que utiliza dados tanto de abundância como de incidência (presença/ausência) e se baseia no número registrado em apenas uma unidade amostral (espécies raras) na comunidade (HELLMANN E FOWLER 1999; CHIARUCCI et al., 2003). Bootstrap é baseado na distribuição de frequência encontrada nas amostras, ou seja, na proporção de unidades amostral que cada espécie está presente. Tanto Jackknife de primeira ordem como Bootstrap são baseados na dispersão espacial das espécies mais do que nas medidas de abundância (CHIARUCCI et al., 2003).Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando R software (R CORE TEAM 2015).

Para avaliar o sucesso de captura de cada um dos apetrechos de pesca utilizados, a captura por unidade de esforço (CPUE) foi calculada utilizando a razão entre o número de indivíduos capturados (N) pelo tempo que cada apetrecho foi utilizado (t). Assim:

CPUE=N/t

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies foram obtidas a partir da consulta em listas nacionais e internacionais. Em relação à Amazônia e ao estado do Pará, foram consultadas as listas disponibilizadas pelo

Programa Biodiversidade da Amazônia, CENSO da Biodiversidade da Amazônia Brasileira, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2015). Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, foram consultadas as listas publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as Portarias Nº444 e 445, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014). A nível internacional foram consultadas as Listas Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2015) e, para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES) (UNEP-WCMC, 2015). Para definição da distribuição geográfica de cada espécie e de espécies endêmica foi utilizado o Catalog of Fishes (ESCHMEYER, 2015)

III. Resultados e Discussão

a) Lista de Espécies, Riqueza, Abundância e Representatividade do Estudo

Considerando o conjunto de dados primários foi registrado um total de 143 espécies de peixes, distribuídas em oito ordens e 30 famílias. Destas 80 espécies foram registradas na campanha de campo de maio 2015 e 97 nas amostragens realizadas durante o período de 2012-2014 (AMBIENTARE, 2014) (Tabela 88).

Levando em conta apenas os dados das cinco estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, as 80 espécies capturadas estão divididas em seis ordens e 26 famílias. Entre as ordens, Characiformes apresentou maior riqueza com 41 espécies, seguida de Perciformes com 17, Siluriformes com 16, Clupeiformes com quatro e Osteoglossiformes e Cyprinodontiformes com uma espécie cada (Gráfico 56). A dominância de Characiformes é um padrão recorrente em muitos trabalhos com peixes de água doce Neotropical (LOWE-McCONNELL,1999). A dominância dos Characiformes está relacionada com a grande transparência das águas e a presença de muitas corredeiras em rios neotropicais (REIS *et al.* 2003), como é o caso do rio Tapajós. Os Characiformes possuem maior sucesso em explorar rios com águas transparentes, pois são visualmente orientados (RODRIGUEZ & LEWIS 1997) e por serem hábeis em explorar material oriundo da floresta, como folhas, frutos, sementes, pólen, insetos e retirar deles grande parte da energia necessária para manutenção de suas populações. Os Perciformes, compõem a segunda ordem com maior número de espécies, porém esse não é um padrão muito comum para ambientes de água doce Neotropical. Entretanto, padrão similar foi registrado para locais rasos, com água transparente na planície de inundação do Pantanal Mato-grossense (FERNANDES et al., 2010). Assim como os Characiformes, Perciformes são também visualmente orientados e apresentam uma clara preferência por águas mais transparentes (RODRIGUEZ & LEWIS 1997).

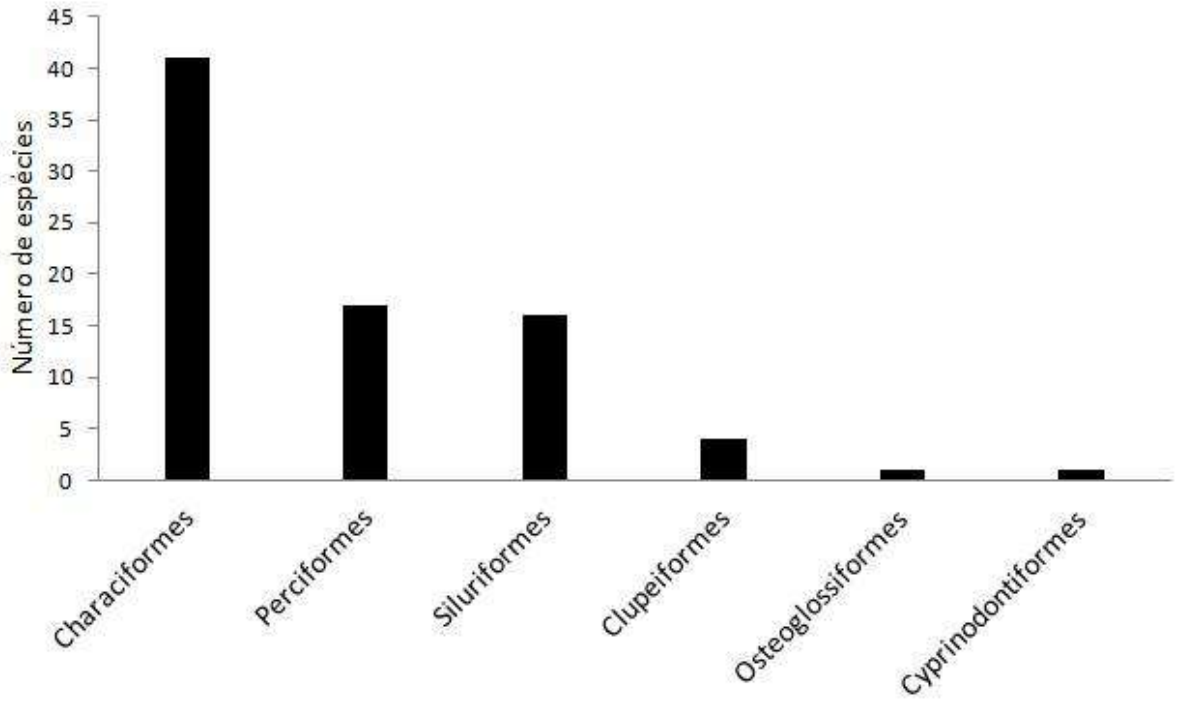


Gráfico 56. Número de espécies registradas em cada ordem taxonômicas nas cinco estações de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Entre as famílias, as cinco com maior número de espécies representam 55% de todas as espécies capturadas. Characidae (Characiformes) foi a mais diversa com 17 espécie, seguida pela família Cichlidae (Perciformes) com 14, Serrasalmidae (Characiformes) com cinco e Auchinipteridae (Siluriformes) e Curimatidae (Characiformes) com quatro espécies cada uma (Gráfico 57). Characidae é a família mais complexa entre os peixes neotropicais (BRITSKI et al. 1999) e apresenta aproximadamente 167 gêneros e 980 espécies reconhecidas (NELSON 2006), as espécies dessa família apresentam formas corporais variadas, o que permite que elas ocupem diferentes habitats e explorem recursos alimentares variados (LOWE-McCONNELL,1999). Assim, estudos realizados com peixes de água doce na região neotropical apresenta Characidae como a família mais rica em número de espécies (OLIVEIRA et al., 2013). Esse padrão é similar ao encontrado nos dados secundários utilizados (AMBIENTARE 2012a, AMBIENTARE 2012b, AMBIENTARE 2014).

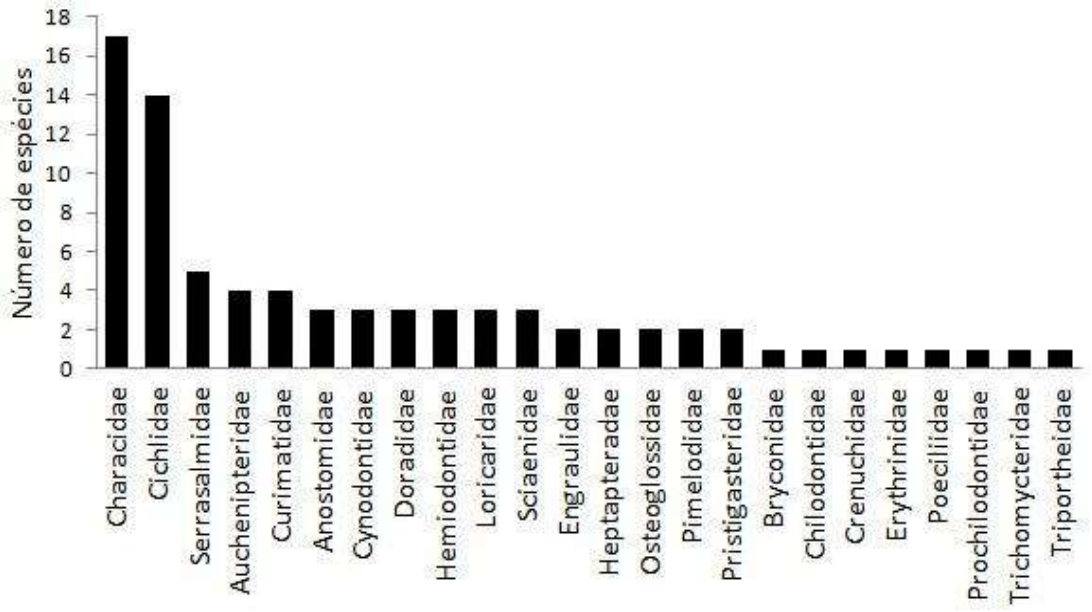


Gráfico 57. Número de espécies registradas em cada família nas cinco estações de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Dos 1757 espécimes capturados nas cinco estações de coleta do Terminal LDC Tapajós, 54,6% pertencem à espécie *Moenkhausia lepidura* (959 indivíduos), 11,3% à *Odontostilbe* sp. (199 indivíduos) e 9,2% à espécie *Paracanthopoma parva* (162 indíviduos). Assim, essas três espécies foram responsáveis por 75,1% de todos os indivíduos capturados. As demais espécies (77) apresentaram menos de 50 indivíduos cada e, destas, 31 foram representadas por um único indivíduo (Gráfico 58.).

Moenkhausia lepidura é uma espécie de lambari de pequeno porte que alcança o tamanho máximo de 8,9 cm de comprimento. Essa espécie é encontrada em toda a bacia Amazônica, assim como na bacia do Orinoco e nos rios costeiros da Guiana e Suriname (REIS et al., 2003, BUCKUP et al, 2011). *Odontostilbe* é um gênero de piaba com 15 espécies válidas. Esse gênero está distribuído em toda a América do Sul, assim como na América Central (BÜHRNHEIM & MALABARBA, 2006). Espécies desse gênero são abundantes em regiões marginais de grandes rios, principalmente em habitats com a presença de macrófitas aquáticas (PETRY et al., 2003). *Paracanthopoma parva* é conhecida popularmente como candiru, sendo uma espécie de peixe famosa por se alimentar de sangue (ZUANON & SAZIMA 2005). Como essa espécie é normalmente encontrada sobre as brânquias de outras espécies, o número de indivíduos coletados normalmente é baixo. Entretanto, na área de influência do Terminal LDC Tapajós essa espécie é bastante abundante, principalmente próximo a bancos de macrófitas flutuantes.

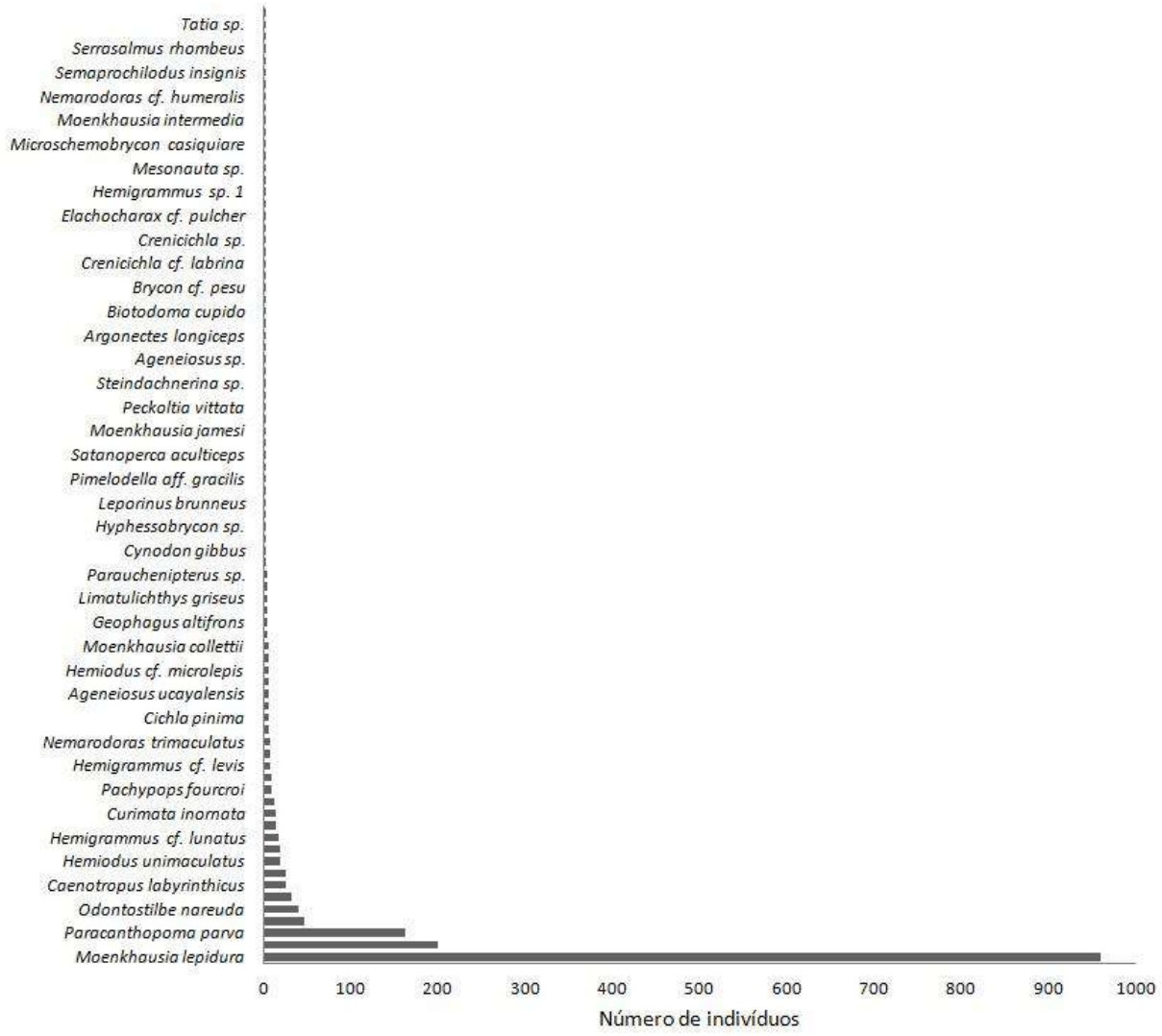


Gráfico 58. Número de indivíduos registrados para as espécies capturadas nas cinco estações de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará.

Considerando tanto dados primários como dados secundários foi compilada uma lista com 210 espécies de peixes distribuídas em nove ordens e 35 famílias. A ordem Characiformes foi a mais rica com 105 espécies, seguida por Siluriformes com 56, Perciformes com 29, Clupeiformes com 12, Gymnotiformes com quatro e, por fim, pelas ordens Cyprinodontiformes, Osteoglossiformes, Pleuronectiformes e Tetraodontiformes com apenas uma espécie cada uma (Tabela 88).

Os dados primários e secundários utilizados para compilar a lista regional de espécies abrange uma área de aproximadamente 25 km da margem direita do rio Tapajós. Estudos anteriores realizados na bacia do rio Tapajós demonstram que essa bacia apresenta uma grande diversidade de espécies. A "The Pipe expedition" amostrou 11 estações de coleta em afluentes do rio Tapajós e 250 espécies foram coletadas (BIRINDELLI et al., 2009), enquanto que durante a Expedição Brasil Central (BUCKUP et al., 2011) foram amostradas 52 estações de coleta e 305 espécies foram registradas. Em ambas as expedições um grande número de espécies consideradas novas para a ciência foram registradas. A Ictiofauna da bacia do rio Tapajós é umas das menos conhecidas e os registros sobre a composição de espécies são escassos (BERTACO & CARVALHO 2005).

Tabela 88.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015. Legenda: Estações de Amostragem Aquáticas: EAA1, EAA2, EAA3, EAA4, EAA5, SA - Santarenzinho. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 – AMBIENTARE 2012a, 2 - AMBIENTARE 2012b, 3 - AMBIENTARE 2014. Métodos de registro: RE – Rede de espera; RA - Rede de arrasto; TA – Tarrafa; AZ – Anzol de galho; PE – Peneira. Categorias de ameaça: MPEG (2015), MMA (2014); IUCN (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; CITES (UNEP-WCMC, 2015): Apêndices I, II III. Ocorrência: AD = Ampla distribuição; BA – Bacia Amazônica; RT - Rio Tapajós. Hábitos: AR = Arborícola; AS – Semiaquático; SC – Escansorial; SF – Semifossorial; TE – Terrestre. Dieta: CA – Carnívoro; ON – Onívoro; HE – Herbívoro; PI – Piscívoro; IN – Insetívoro;.DE - Detritívoros; PE - Perifitívoro; HM - Hematófago.

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Characiformes										
Acestrorhynchidae										
Acestrorhynchus falcirostris (Cuvier, 1819)	Peixe-cachorro	---	1, 2	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	PI
Acestrorhynchus microlepis (Schomburgk, 1841)	Peixe-cachorro	SA	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	PI
Heterocharax sp.	Peixe-cachorro	---	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	---
Anostomidae										
Anostomus sp.	Piau	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	---
Laemolyta proxima (Garman, 1890)	Aracú	SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Laemolyta sp.	Aracú	SA	---	RA, RE				---	---	---
Laemolyta taeniata (Kner, 1858)	Aracú	EAA2, EAA3, EAA5, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Leporinus aff. tigrinus Borodin, 1929	Piau	---	2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Leporinus affinis Günther, 1864	Piau	SA	1, 2	RE				---		ON
Leporinus brunneus Myers, 1950	Piau	EAA3	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Leporinus fasciatus (Bloch, 1794)	Piau	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	Piau-três-pintas	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	AD	ON
Leporinus sp.	Piau	EAA4, SA	1	RE				---	---	ON
Rhytiodus argenteofuscus Kner, 1858	Aracú	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Schizodon sp. 1	Aracú	---	2	RE				---	---	ON
Schizodon vittatus (Valenciennes, 1850)	Arací	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	AD	ON
Bryconidae										
Brycon falcatus Müller & Troschel, 1844	Matrinchã	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Brycon pesu Müller & Troschel, 1845	voadeira	EAA5, SA	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Chalceidae										
Chalceus epakros Zanata & Toledo-Piza, 2004	Rabo-de-fogo	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Characidae										
Astyanax cf. bimaculatus (Linnaeus, 1758)	Lambarí	---	1,2	RA, RE, PU	LC	LC	LC	---	AD	ON
Deuterodon sp.	Piaba	SA	---	RA					---	---
Hemigrammus belottii (Steindachner, 1882)	Piaba	---	3	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Hemigrammus cf. levis Durbin, 1908	Piaba	EAA5	----	RA				---	BA	ON
Hemigrammus cf. lunatus Durbin, 1918	Piaba	EAA5	----	RA				---	BA	ON
Hemigrammus sp. 1	Piaba	EAA5	----	RA				---	---	---
Hemigrammus sp. 2	Piaba	EAA4	----					---	---	---
Hyphessobrycon sp.	Piaba	EAA5	----	RA				---	---	---
Knodus heteresthes (Eigenmann, 1908)	Piaba	SA	3	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Microschemobrycon casiquiare Böhlke, 1953	Piaba	EAA1	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Microschemobrycon sp.	Piaba	EAA5	3	RA				---	---	---
Moenkhausia celibela Marinho & Langeani, 2010	Piaba	----	3	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Moenkhausia cf. mikia Marinho & Langeani, 2010	Piaba	EAA4	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Moenkhausia collettii (Steindachner, 1882)	Piaba	EAA5	3	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Moenkhausia comma Eigenmann, 1908	Piaba		1, 2	RA, PU	LC	LC	LC	---	BA	ON
Moenkhausia intermedia Eigenmann, 1908	Piaba	EAA1	---	RA	LC	LC	LC	---	AD	ON
Moenkhausia jamesi Eigenmann, 1908	Piaba	EAA3	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Moenkhausia lepidura (Kner, 1858)	Piaba	EAA2, EAA3, EAA4, EAA5, SA	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Moenkhausia sp.	Piaba	SA						---	---	---
Moenkhausia sp. "lepidura alta"	Piaba	EAA4	----	RA				---	---	---
Odontostilbe fugitiva Cope, 1870	Piaba	EAA5	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Odontostilbe nareuda Bührnheim & Malabarba, 2006	Piaba	EAA4, EAA5	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Odontostilbe sp.	Piaba	EAA3, EAA4, SA	---	RA				---	---	---

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Poptella compressa (Günther, 1864)	Piaba	SA	---		LC	LC	LC	---	BA	ON
Tetragonopterus cf. chalceus Spix & Agassiz, 1829	Piaba	EAA3, SA	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Chilodontidae										
Caenotropus labyrinthicus (Kner, 1858)	Piau-voador	EAA2, EAA3, EAA4, EAA5, EAA5, SA	1, 2, 3	RE, TA, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Chilodus aff. punctatus Müller & Troschel, 1844	João-duro	SA	2		LC	LC	LC	---	BA	ON
Crenuchidae										
Elachocharax cf. pulcher Myers, 1927	Canivete	EAA5		RA	LC	LC	LC	---	BA	---
Ctenoluciidae										
Boulengerella cf. maculata (Valenciennes, 1850)	Bicuda	---	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Boulengerella cuvieri (Spix & Agassiz, 1829)	Bicuda	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Boulengerella cf. lucius (Cuvier, 1816)	Bicuda	EAA1	1	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Curimatidae										
Curimata cf. vittata (Kner, 1858)	Branquinha	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Curimata cyprinoides (Linnaeus, 1766)	Branquinha	SA	2	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Curimata inornata Vari, 1989	Branquinha	EAA1, EAA2	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Cyphocharax gouldingi Vari, 1992	Branquinha	---	1	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Cyphocharax notatus (Steindachner, 1908)	Branquinha	EAA3, EAA4, EAA5	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Cyphocharax spiluropsis (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Branquinha	EAA3, EAA4, EAA5	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Potamorhina latior (Spix & Agassiz, 1829)	Branquinha	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Steindachnerina sp.	Branquinha	EAA4, SA	1	RE	LC	LC	LC	---	---	---
Cynodontidae										
Cynodon gibbus (Agassiz 1829)	Cachorra	EAA2, EAA4, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Cynodon septenarius Toledo-Piza, 2000	Cachorra	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Hydrolycus armatus (Jardine, 1841)	Cachorra	---	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Hydrolycus cf. scomberoides (Cuvier, 1819)	Cachorra	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Hydrolycus cf. tatauaia Toledo-Piza, Menezes & Santos, 1999	Cachorra	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Rhaphiodon vulpinus Spix & Agassiz, 1829	Charrora-facão	EAA1, EAA2, EAA3, EAA4	1,2	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Erythrinidae										
Hoplias aff. malabaricus (Bloch, 1794)	Traíra	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	AD	PI
Hoplias aimara (Valenciennes, 1847)	Traíra	EAA5	---	RA	LC	LC	LC	---	AD	PI
Hemiodontidae										
Anodus aff. elongatus Agassiz, 1829	Charruto	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Anodus orinocensis (Steindachner, 1887)	Charuto	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Argonectes longiceps (Kner, 1858)	Charuto	EAA3, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Bivibranchia bimaculata Vari, 1985	Charuto	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hemiodus argenteus Pellegrin, 1908	Charuto	SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hemiodus cf. gracilis Günther, 1864	Charuto	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hemiodus immaculatus Kner, 1858	Charuto	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hemiodus microlepis Kner, 1858	Charuto	EAA3, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hemiodus sp.	Charuto	---	1, 2					---	---	---
Hemiodus unimaculatus (Bloch, 1794)	Charuto	EAA1, EAA2, EAA3, EAA4, EAA5, SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Micromischodus sugillatus Roberts, 1971	Charuto	---	3	RE	LC	LC	LC	---	AD	---
Iguanodectidae								---		
Bryconops alburnoides Kner, 1858	Piaba	SA	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	IN
Bryconops caudomaculatus (Günther, 1864)	Piaba	---	1	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	IN
Prochilodontidae								---		
Semaprochilodus brama (Valenciennes, 1850)	Jaraqui	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Semaprochilodus insignis (Jardine 1841)	Jaraqui	EAA1, SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Semaprochilodus sp.	Jaraqui	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Semaprochilodus taeniurus (Valenciennes, 1817)	Jaraqui	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Serrasalmidae								---		

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Colossoma macropomum (Cuvier, 1818)	Tambaqui	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Metynnis aff. hypsauchen (Müller & Troschel, 1844)	Pacu	EAA3, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Metynnis cf. argenteus Ahl, 1923	Pacu	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Myleus schomburgkii (Jardine, 1841)	Pacu	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Myleus sp.	Pacu	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Myleus torquatus (Kner, 1858)	Pacu	---	3	RE	LC	LC	LC		BA	ON
Myloplus rubripinnis (Müller & Troschel, 1844)	Pacu	EAA1, EAA2	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Pygocentrus cf. nattereri Kner, 1858	Piranha-vermelha	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Serrasalmus cf. manueli (Fernández-Yépez & Ramírez, 1967)	Piranha	---	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Serrasalmus eigenmanni Norman, 1929	Piranha	SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Serrasalmus elongatus Kner, 1858	Piranha	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Serrasalmus maculatus Kner, 1858	Piranha	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Serrasalmus odyssei Hubert & Renno, 2010	Piranha	EAA3	---	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766)	Piranha	EAA5, SA	2	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Serrasalmus sp. 1	Piranha	EAA3, EAA4	---	RE				---	---	PI
Serrasalmus sp. 2	Piranha	---	1, 2	RE				---	---	PI
Triportheidae										
Agoniates halecinus Müller & Troschel, 1845	Sarda	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Triportheus albus Cope, 1872	Sardinha	SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Triportheus auritus (Valenciennes, 1850)	Sardinha	---	2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Triportheus cf. trifurcatus (Castelnau, 1855)	Sardinha	EAA3, EAA4	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Triportheus elongatus (Günther, 1864)	Sardinha	SA	1	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Clupeiformes										
Engraulidae										
Amazonsprattus scintilla Roberts, 1984	Sardinha	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	---
Amazonsprattus sp.	Sardinha	---	3	RE	LC	LC	LC	---	---	---
Anchoviella sp.	Sardinha	EAA4, EAA5	---	RA					---	
Anchovia surinamensis (Bleeker, 1866)	Sardinha	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Anchoviella cayennensis (Puyo, 1946)	Sardinha	SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Lycengraulis batesii (Günther, 1868)	Sardinha	EAA1, EAA2, EAA4, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Lycengraulis grossidens (Spix & Agassiz, 1829)	Sardinha	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Lycengraulis sp.	Sardinha	---	3	RE				---	---	PI/IN
Pristigasteridae										
Ilisha amazonica (Miranda Ribeiro, 1920)	Sardinha-peidona	EAA2, EAA3, EAA4, EAA5, SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Pellona castelnaeana (Valenciennes, 1847)	Apapá	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Pellona flavipinnis (Valenciennes, 1836)	Apapá	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	AD	ON
Pellona sp.	Apapá	---	2	RE				---	---	ON
Pristigaster cayana Cuvier, 1829	Apapá	EAA4	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Cyprinodontiformes										
Poeciliidae										
Pamphorichthys sp.	Barrigudinho	EAA5	---	RA				---	---	---
Gymnotiformes										
Hypopomidae										
Hypopygus lepturus Hoedeman, 1962	Tuvira	---	3	RE, PU	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Sternopygidae										
Archolaemus janeae Vari, de Santana & Wosiacki, 2012	Tuvira	---	3	RA, PU	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Eigenmannia macrops (Boulenger, 1897)	Tuvira	---	3	RA, PU	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	Tuvira	---	3	RA, PU	LC	LC	LC	---	AD	ON/IN
Osteoglossiformes										
Osteoglossidae										
Osteoglossum bicirrhosum (Cuvier, 1829)	Aruanã	EAA4, SA	1, 2	RE, TA	LC	LC	LC	---	AD	IN
Perciformes										
Cichlidae										
Acaronia sp.	Cará	EAA5	---	TA, RE, RA				---	BA	---

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Apistogramma resticulosa Kullander, 1980	Cará	EAA5	---	RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Biotodoma cupido (Heckel, 1840)	Cará	EAA2	---	TA, RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Cichla aff. kelberi Kullander & Ferreira, 2006	Tucunaré	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Cichla cf. piquiti Kullander & Ferreira, 2006	Tucunaré	SA	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Cichla mirianae Kullander & Ferreira 2006	Tucunaré	EAA1, EAA2	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Cichla pinima Kullander & Ferreira, 2006	Tucuraré	EAA1, EAA3, SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Cichla sp.	Tucunaré	EAA3, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Crenicichla cf. labrina (Spix & Agassiz, 1831)	Jacundá	EAA4	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	IN
Crenicichla cf. lepidota Heckel 1840	Jacundá	EAA3	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	AD	IN
Crenicichla lugubris Heckel, 1840	Jacundá	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	IN
Crenicichla sp.	Jacundá	EAA3	---	RE, RE	LC	LC	LC	---	---	IN
Crenicichla strigata Günther, 1862	Jacundá	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	IN
Dicrossus sp.	Cará	EAA5	---	TA, RA				---	---	---
Geophagus altifrons Heckel, 1840	Cará	EAA4, SA	1, 2	RA, RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Geophagus proximus (Castelnau, 1855)	Cará	---	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Geophagus sp.	Cará	EAA5, SA	---	RA, TA					---	---
Geophagus surinamensis (Bloch, 1791)	Cará	SA	3	RE, RA, TA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Mesonauta festivus (Heckel, 1840)	Çará	---	3	RA, TA, PE, PU	LC	LC	LC	---	AD	ON
Mesonauta sp.	Cará	EAA1	---	RA					---	---
Satanoperca acuticeps (Heckel, 1840)	Cará	EAA2, EAA3	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Satanoperca jurupari (Heckel, 1840)	Cará	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Satanoperca sp. 1	Cará	---	1, 2	RE, RA					---	---
Symphysodon aequifasciatus Pellegrin, 1904	Cará	---	1, 2	RA, PU	LC	LC	LC	---	BA	ON/IN
Sciaenidae										
Pachypops fourcroi (Lacepède 1802)	Pescada	EAA2, EAA3, EAA4, SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Pachyurus junki Soares & Casatti, 2000	Pescada	EAA1	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Pachyurus schomburgkii Günther, 1860	Pescada	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Pachyurus sp.	Pescada	---	3	RE					---	PI
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)	Pescada	EAA1, EAA2, EAA3, EAA4, SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Pleuronectiformes										
Achiridae										
Hypoclinemus sp.	Linguado	SA	---	RA				---	---	ON
Siluriformes										
Auchenipteridae										
Ageneiosus inermis (Linnaeus, 1766)	Mandubé	SA	---	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Ageneiosus sp.	Mandubé	EAA3	---	RE				---	---	---
Ageneiosus ucayalensis Castelnau, 1855	Mandubé	EAA3, SA	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI
Auchenipterichthys cf. thoracatus (Kner, 1858)	Cangatí	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Auchenipterichthys logimanus (Günther, 1864)	Cangatí	SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Auchenipterus nuchalis (Spix & Agassiz, 1829)	Cangatí	EAA2, SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Auchenipterus osteomystax (Miranda Ribeiro, 1918)	Cangatí	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Centromochlus heckelii (De Filippi, 1853)	Cangatí	EAA3, SA	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Centromochlus perugiae Steindachner, 1882	Cangatí	---	1	RE	LC	LC	LC	---	BA	IN
Centromochlus sp.	Cangatí	---	3						---	IN
Parauchenipterus sp.	Cangatí	EAA2, EAA3, EAA5	---	RE					---	IN
Tatia sp.	Cangatí	EAA2	---	RA, PU, PE						
Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766)	Jauzinho	---	2	RE, RA	LC	LC	LC	---	AD	ON
Cetopsidae										
Cetopsis coecutiens (Lichtenstein, 1819)	Candirú-acú	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	PI/DE
Cetopsis sp. 1	Candirú-acú	SA	---	RE, RA					---	PI/DE
Doradidae										
Centrodoras brachiatus (Cope, 1872)	Botoado	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON
Hassar aff. wilderi Kindle, 1895	Botoado	SA	---	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	ON

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Hassar orestis (Steindachner, 1875)	Botoado	EAA1, EAA3, EAA4, SA	1, 2, 3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Nemadoras cf. humeralis (Kner, 1855)	Botoado	EAA2	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Nemadoras trimaculatus (Boulenger, 1898)	Botoado	EAA2, EAA4	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Platydoras armatulus (Valenciennes, 1840)	Botoado	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	ON
Pterodoras cf. granulosus (Valenciennes, 1821)	Botoado	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	ON
Trachydoras cf. steindachneri (Perugia, 1897)	Botoado	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Heptapteridae								---		
Pimelodella aff. gracilis (Valenciennes, 1835)	Mandi	EAA2, EAA3, EAA4, SA	---	RE, RA, PE	LC	LC	LC	---	AD	ON
Pimelodella cf. cristata (Müller & Troschel, 1848)	Mandi	---	1, 2, 3	RE, RA, PE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Loricariidae								---		
Ancistomus snethlageae (Steindachner, 1911)	Cascudo	---	3	RE	LC	LC	LC	---	RT	DE
Farlowella platorynchus Retzer & Page, 1997	Cachimbo	---	3	RA, PU, PE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hypoptopoma gulare Cope, 1878	Cascudo	EAA1, EAA2, EAA4	---	RE	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hypoptopoma sp.	Cascudo	---	1, 2	RA, PU, PE				---	---	DE
Hypostomus aff. plecostomus (Linnaeus, 1758)	Cascudo	SA	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Hypostomus sp. 1	Cascudo	SA	1, 2	RE, TA					---	DE
Hypostomus sp. 2	Cascudo	SA	---	RE, TA					---	DE
Leporacanthicus cf. joselimai Isbrücker & Nijssen, 1989	Cascudo	SA	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	RT	DE
Limatulichthys griseus (Eigenmann, 1909)	Cascudo	EAA3, SA	3	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Loricaria cataphracta Linnaeus, 1758	Cascudo	SA	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Loricaria sp.	Cascudo	---	1, 2		LC	LC	LC	---	---	DE
Peckoltia cavatica Armbruster & Werneke, 2005	Cascudo	SA	3	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Peckoltia vittata (Steindachner, 1881)	Cascudo	EAA2, SA	3	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Pseudacanthicus aff. spinosus (Castelnau, 1855)	Cascudo	SA	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Pseudolithoxus aff. anthrax (Armbruster & Provenzano, 2000)	Cascudo	SA	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Pseudoloricaria laeviuscula (Valenciennes, 1840)	Cascudo	SA	---	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Rineloricaria sp. 1	Cascudo	SA	1, 2					---	---	DE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Dieta
Scobinancistrus pariolispos Isbrücker & Nijssen, 1989	Cascudo	---	3	RE, TA	LC	LC	LC	---	BA	DE
Pimelodidae								---		
Hemisurubim platyrhynchos (Valenciennes, 1840)	Jurupoca	---	3	RE	LC	LC	LC	---	AD	PI/IN
Hypophthalmus edentatus Spix & Agassiz, 1829	Mapará	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	AD	HE
Hypophthalmus marginatus Valenciennes, 1840	Mapará	---	1	RE	LC	LC	LC	---	BA	HE
Phractocephalus hemioliopterus (Bloch & Schneider, 1801)	Pirarara	SA	2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Pimelodus albofasciatus Mees, 1974	Mandi	SA	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Pimelodus blochii Valenciennes, 1840	Mandi	EAA2, SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	ON
Pimelodus sp. 1	Mandi	SA	---	RE					---	---
Platynematichthys notatus (Jardine, 1841)	Piranambu	SA	---	RE						
Platystomatichthys sturio (Kner, 1858)	Braço-de-moça	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Pseudoplatystoma fasciatum (Linnaeus, 1766)	Surubim	---	1, 2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Sorubim elongatus Littmann, Burr, Schmidt & Isern, 2001	Jurupensen	SA	3	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Sorubim lima (Bloch & Schneider, 1801)	Jurupensen	EAA3, SA	2	RE	LC	LC	LC	---	BA	PI
Trichomycteridae										
Paracanthopoma parva Giltay, 1935	Candirú	EAA1, EAA2, SA	3	RA	LC	LC	LC	---	BA	HM
Tetraodontiformes										
Tetraodontidae										
Colomesus asellus (Müller & Troschel, 1849)	Baiacú	SA	3	RE, RA	LC	LC	LC	---	BA	PI

b) Comparação entre Estações de Amostragem Aquáticas

As maiores riquezas e abundâncias foram registradas nas estações EAA4 (604 indivíduos e 33 espécies), EAA3 (503 indivíduos e 31 espécies) e EAA5 (380 indivíduos e 27 espécies) enquanto as menores abundâncias foram encontradas nas estações EAA1 (203 indivíduos) e EAA2 (67 indivíduos). Apesar de apresentar a menor abundância a estação EAA2 foi a que apresentou a maior diversidade de espécies (H'=2,77) e a maior equitabilidade (J=0,87) (Tabela 89). Isso demonstra que, apesar de haver algumas espécies consideradas dominantes tais como *Moenkhausia lepidura* com 15 indivíduos (Figura 116), *Curimata inornata* (Figura 117) com nove e *Paracanthopoma parva* com cinco, essa diferença na abundância é baixa, fazendo o índice de diversidade e de equitabilidade sejam os maiores entre as cinco estações de amostragem. Contrário, locais onde há grande dominância de poucas espécies, como EAA1 (*Paracanthopoma parva* com 157 indivíduos), EAA3 (*Moenkhausia lepidura* com 337 indivíduos), EAA4 (*Moenkhausia lepidura* com 387 indivíduos) e EAA5 (*Moenkhausia lepidura* com 220), apresentam índices de diversidade abaixo de 1,70 e equitabilidade não ultrapassou 0,51 (estação EAA5). Isso ocorre por que o índice de diversidade de Shannon é sensível a espécies raras e principalmente às variações na abundância das espécies (MAGURRAN, 2003).

Tabela 89. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Áreas de Amostragem Aquáticas	N	S	H'	J	Espécie dominante
EAA1	203	18	1,12	0,39	*Paracanthopoma parva*
EAA2	67	24	2,77	0,87	*Moenkhausia lepidura*
EAA3	503	31	1,36	0,40	*Moenkhausia lepidura*
EAA4	604	33	1,38	0,39	*Moenkhausia lepidura*
EAA5	380	27	1,71	0,51	*Moenkhausia lepidura*
Geral	**1756**	**80**	**2,04**	**0,46**	***Moenkhausia lepidura***

Figura 116. Espécie de peixe (*Moenkhausia lepidura*) considerada dominante durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 117. Espécie de peixe (*Curimata inornata*) considerada dominante durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

A análise de similaridade (dendrograma) baseada nos dados de abundância entre as cinco estações de amostragem apontou a formação de dois grupos principais: o primeiro formado pelas estações de amostragem EAA1 e EAA2 e o segundo grupo formado pelas estações de amostragem EAA3, EAA4 e EAA5 (Gráfico 59). Para os dados de ocorrência das espécies em cada local (presença-ausência), o qual desconsidera a abundância das espécies, percebe-se que a estação de amostragem EAA5 é a menos similar, apresentando uma dissimilaridade maior que 0.7 para as demais estações de amostragem (Gráfico 60). O padrão encontrado com os dados de abundância reflete o efeito do número de indivíduos que foram coletados, enquanto 379, 503 e 604 indivíduos foram coletados nas estações EAA3, EAA4 e EAA5 respectivamente, somente 67 indivíduos foram coletados na estação EAA2 e 203 na estação EAA1. Isso ocorreu porque nas estações EAA3, EAA4 e EAA5, as coletas com rede de arrasto foram mais eficientes, principalmente devido à pouca profundidade da planície de inundação,

enquanto que nas estações EAA1 e EAA2 a maior profundidade não permitiu a correta aplicação do método de arrasto. A diferença na composição de espécies da estação EAA5 para as demais estações ocorreu devido às suas características. Diferente das demais estações em que as coletas foram feitas ao longo do leito principal do rio Tapajós, a estação EAA5 está localizada dentro da planície de inundação do rio Tapajós, com características de habitat e profundidade da coluna d'água diferentes das demais (SAINT-PAUL et al., 2000).

Tanto para os dados de abundância como de presença e ausência, a similaridade entre as estações foi baixa (máximo 60% para os dados de abundância e no máximo 50% para os dados de presença-ausência). Isso ocorre porque durante o período de cheia, os rios de planície de inundação extravasam e suas águas inundam as áreas adjacentes, formando uma larga faixa de floresta alagada (JUNK et al., 1989) que são utilizadas pelos peixes como sítios de alimentação (FERNANDES et al., 2010). Com o aumento do volume de água, mais habitats são disponibilizados, reduzindo assim a densidade de peixes, fenômeno conhecido como efeito diluidor (LOURENÇO et al., 2012). Esse fenômeno, associado à probabilidade das mesmas espécies serem capturadas pelas redes de espera aumenta a dissimilaridade entre os locais (SAINT-PAUL et al., 2000).

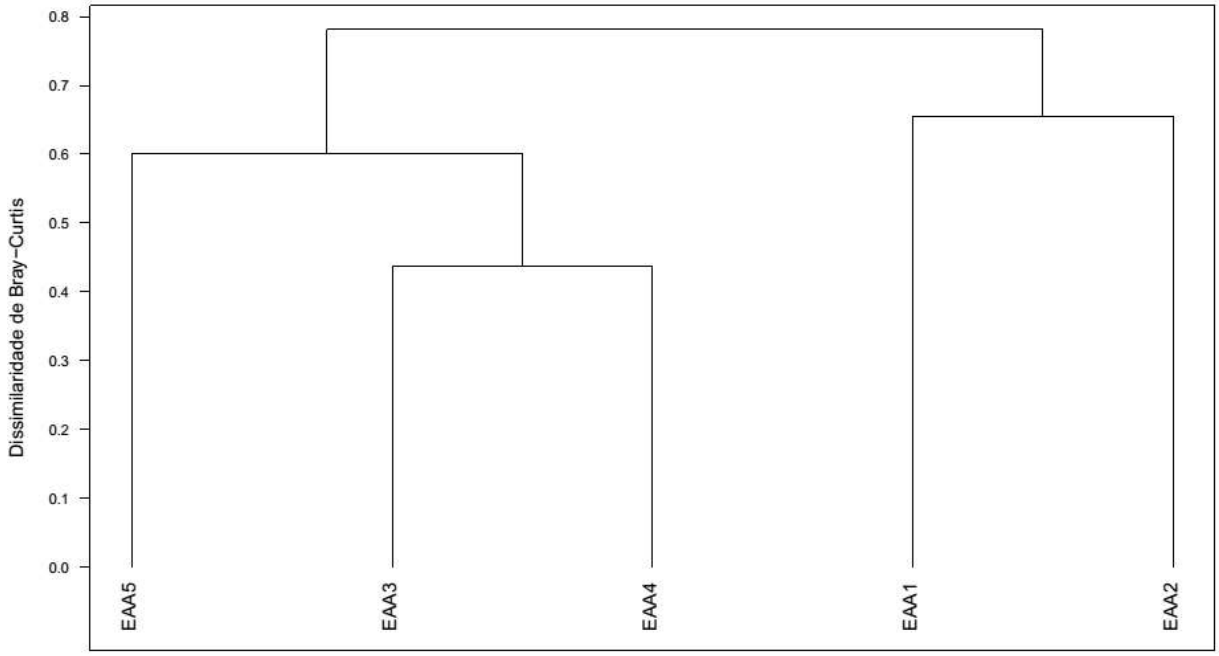


Gráfico 59. Dendrograma de similaridade utilizando os dados de abundância nas cinco estações de amostragem durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós , em maio de 2015. A matriz de distância foi construída utilizando Bray-Curtis, e o dendrograma utilizando o método UPGMA.

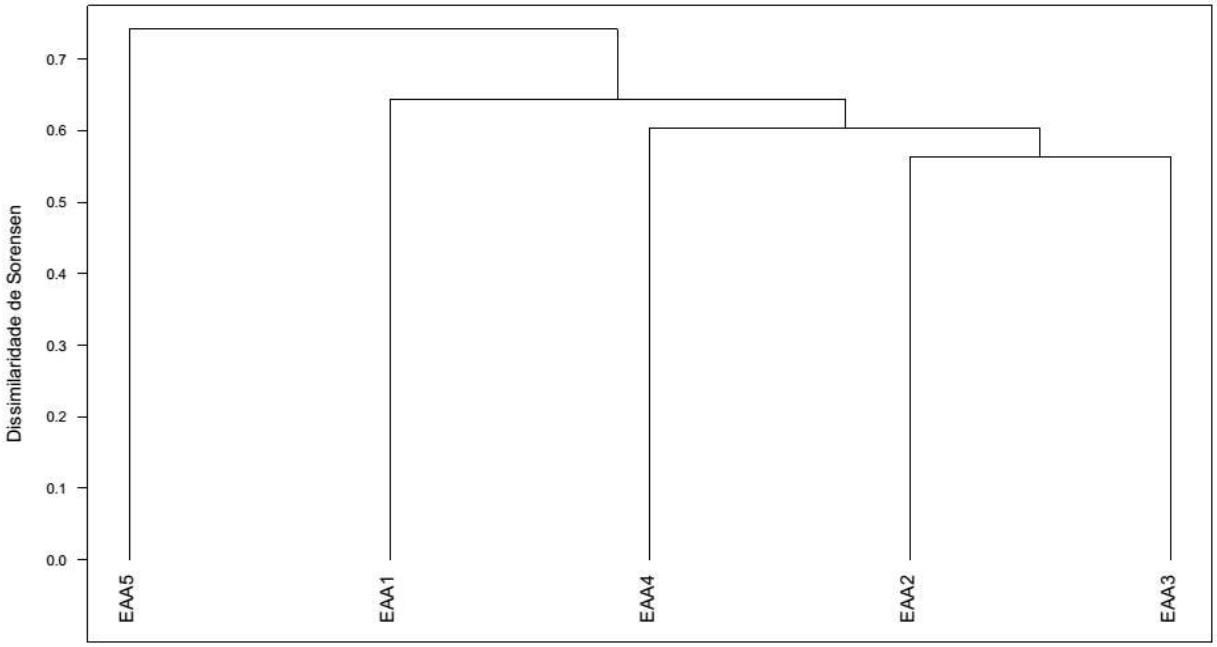


Gráfico 60. Dendrograma de similaridade utilizando os dados de ocorrência (presença-ausência) nas cinco estações de amostragem durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. A matriz de distância foi construída utilizando Bray-Curtis, e o dendrograma utilizando o método UPGMA.

c) Comparação entre as campanhas

Houve variação na riqueza de peixes entre as campanhas de inventariamento. Para a realização das comparações, foram desconsiderados táxons identificados em nível de gênero quando estes apresentaram outras espécies congenéricas. A maior riqueza de peixes foi verificada na quarta quarta campanha (80 espécies), seguida da terceira (67 espécies), primeira (64 espécies) e segunda (56 espécies) (Gráfico 61). Quanto a exclusividade, oito espécies foram registradas exclusivamente durante a primeira campanha, 10 durante a segunda, 49 durante a terceira e 52 durante a quarta. A partir destas informações, apesar das variações na riqueza de peixes entre campanhas, não foi evidenciado alterações como influência da sazonalidade (Gráfico 61).

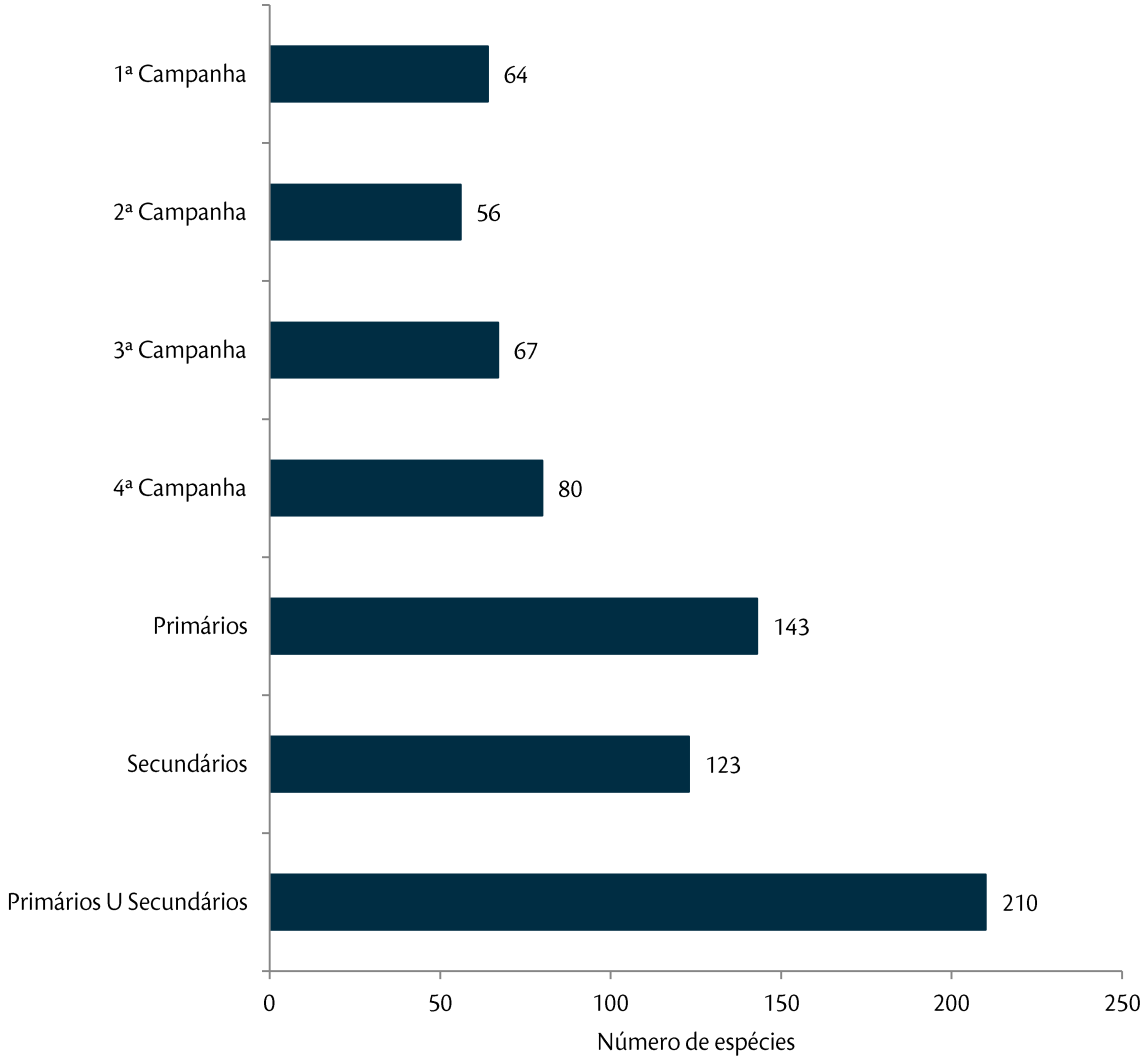


Gráfico 61. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.

d) Relevância Local e Regional

Tanto a nível local como regional, a estação EAA5 foi a que apresentou o maior número de espécies exclusivas (11 espécies), seguida pela estação EAA4 (oito espécies), EAA3 (seis espécies) e EAA1 (quatro espécies). Já a estação EAA2 foi a que apresentou a menor porcentagem de espécies exclusivas (Tabela 90). Como dito anteriormente, a estação EAA5 difere de todos os ambientes amostrados tanto nos dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) como nos secundários (ETC Cargill, ETC Itaituba e ETC Tapajós). Por apresentar uma complexidade de habitat maior e diferente do leito do rio, esses ambientes são explorados tanto por espécies de grande porte, como por espécies de pequeno porte (SAINT-PAUL et al., 2000; PETRY et al., 2003). Dessa forma, a amostragem em ambientes dentro da planície de inundação pode capturar um subconjunto de espécies diferente de amostragens realizadas no leito do rio.

Tabela 90.Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários e secundários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)
EAA1	4/18 (22,2%)	3/18 (16,7%)
EAA2	3/24 (12,5%)	2/24 (8,3%)
EAA3	6/31 (19,4%)	6/31(19,4%)
EAA4	8/33 (24,2%)	7/33 (21,2%)
EAA5	11/27 (40.7%)	10/27 (37,0%)

Das 143 espécies registradas nos dados primários, 46 foram registradas exclusivamente no Terminal LDC Tapajós, 63 na ETC Santarenzinho, enquanto 34 foram capturadas tanto no Terminal LDC Tapajós como na ETC Santarenzinho. Já no contexto regional, das 210 espécies registradas (dados primários e dados secundários), 40 foram exclusivas das estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, 40 foram comuns com os demais estudos (ETC Santarenzinho, ETC Cargill, ETC Tapajós e ETC Itaituba), enquanto, 130 foram capturadas em pelo menos um dos estudos anteriormente citados, porém não foram registradas na área do Terminal LDC Tapajós. A área amostrada pelos estudos acima, cobre um trecho de aproximadamente 30 km da margem direita do rio Tapajós. Esses estudos utilizaram metodologias semelhantes, porém apresentam variações relevantes na composição de espécie, demonstrando que cada um desses estudos capturou um subconjunto da diversidade de peixes presente nesse trecho do rio Tapajós.

e) Suficiência Amostral

O esforço amostral empregado para a amostragem da Ictiofauna do Terminal LDC Tapajós foi suficiente para registrar 67% e 82% das espécies estimadas por Jackknife de primeira ordem (120 espécies) e Bootstrap (97 espécies), respectivamente (Gráfico 62). A diferença do número de espécies estimada entre os dois estimadores está ligada a idiossincrasia de cada método (HELLMANN E FOWLER, 1999). Enquanto Jackkinife de primeira ordem considera principalmente espécies que ocorreram em apenas uma única unidade amostral, Bootstrap leva em consideração a proporção de unidade amostral ocupada por cada espécie, individualmente (CHIARUCII et al., 2003). O valor de riqueza de espécie estimada está próximo dos valores estimados em outros estudos como do EIA da ETC Cargill (AMBIENTARE, 2014), onde em quatro campanhas de campo 114 espécies foram registraram enquanto 149 foram estimadas com Jackknife de primeira ordem, e do EIA da ETC Itaituba (AMBIENTARE 2012b), onde em três campanhas de campo 66 espécies foram registradas e 99 foram estimadas utilizando o Jackknife de primeira ordem. Ambas as curvas (Gráfico 62) indicam que apenas uma parcela da diversidade de peixes foi amostrada e que novas espécies podem ser adicionadas com a realização de novas campanhas de campo.

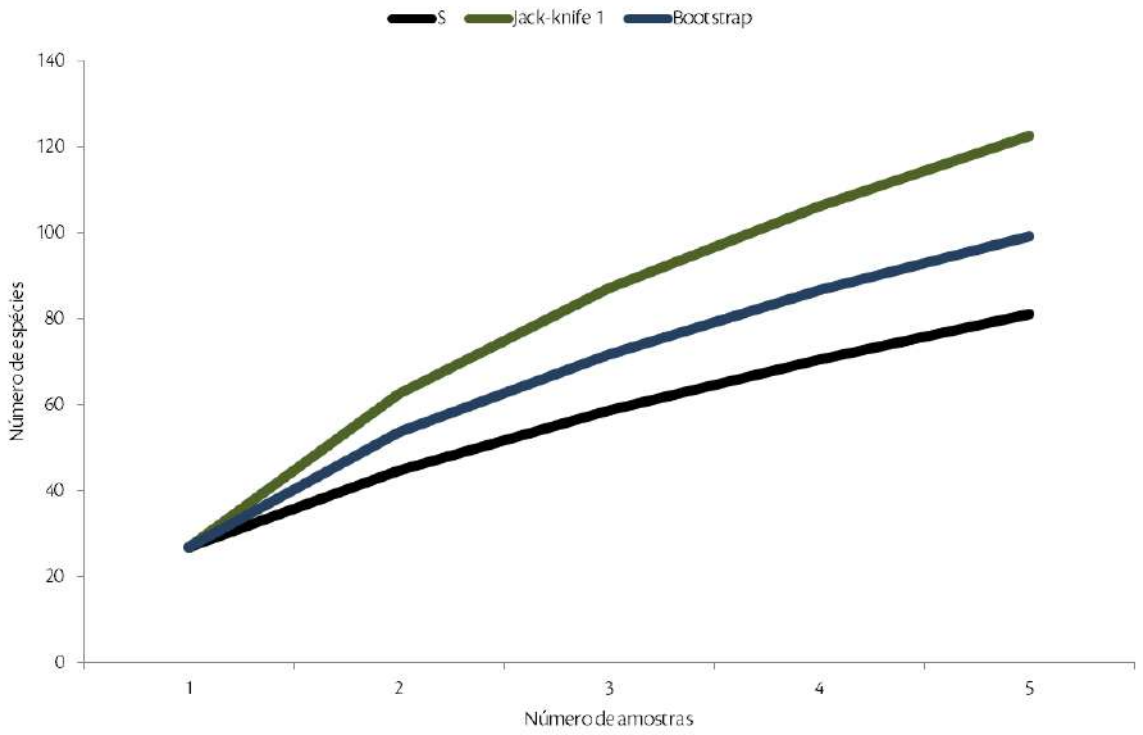


Gráfico 62. Curva de acumulação de espécies (S) e curva de estimativa de riqueza de espécies utilizando Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, considerando as cinco estações de amostragem durante o levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: A curva pretasrepresenta a estimativa da riqueza pelo método de rarefação, enquanto as curvas verde e azul representam a riqueza de espécies estimadas pelos índices de Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente.

f) Sucesso de Captura

O número de indivíduos capturados variou de 0,14 ind/m² (EAA5) a 0,44 ind/m² (EAA3) de rede de espera (Tabela 91), variação bastante similar a encontrada no EIA ETC Itaituba (AMBIENTARE 2012b). Porém, a amostragem utilizando rede de arrasto foi mais eficiente que os estudos utilizados para a compilação dos dados secundários. Dentro da limitação e seletividade de cada apetrecho de pesca, todos foram eficientes, exceto tarrafa. Tarrafa é um apetrecho utilizado como forma de complementar a amostragem, pois essa permite amostrar locais mais profundos e ambientes de fundo onde a rede de arrasto ou rede de espera tem baixa eficiência.

Tabela 91. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Ictiofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Método								
	Redes de espera (Indivíduos/m²/ dia)			Tarrafa (Indivíduos/minutos)			Redes de arrasto (Indivíduos/minutos)		
	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso
EAA1	44	135	0,33	0	30	0	159	30	5,3
EAA2	52	135	0,39	0	30	0	15	30	0,5
EAA3	60	135	0,44	16	30	0,53	427	30	14,2
EAA4	52	135	0,39	0	30	0	551	30	18,4
EAA5	19	135	0,14	0	30	0	361	30	12,0

g) Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e novos registros

De acordo com lista de espécies de peixes da Amazônia brasileira, que inclui as espécies conhecidas para o estado do Pará, elaborada pelo Programa Biodiversidade da Amazônia/Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira (WOSIACKI, 2013), a lista de espécies de Peixes e Invertebrados Aquáticos ameaçados de extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014), e a lista da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2015) não houve registro de espécies de peixes ameaçadas de extinção.

Entre as 210 espécies listadas, *Leporacanthicus* cf. *joselimai* e *Ancistomus snethlageae* são duas espécies de "cascudo" endêmicas do Médio Tapajós. Essas espécies são consideradas raras e vivem associada à pedrais e corredeiras do rio Tapajós. A principal ameaça sobre suas subpopulações está relacionada à construção de barragens nas drenagens do Rio Tapajós (Usinas Hidrelétricas de São Luiz, Jatobá, Jamanxim, Cachoeira do Caí, Cachoeira dos Patos e Jardim do Ouro). Considerando a área dos trechos onde a espécie tem registro confirmado, foi inferido que cerca de 42% serão impactados por barragens. Tendo em vista o atual planejamento energético brasileiro para a bacia Amazônica e as construções já previstas para as bacias dos rios onde a espécie ocorre, haverá uma considerável perda de habitat, com diminuição de sua área de ocupação (ICMBIO, 2014)

Das 210 espécies relatadas nenhum novo registro para a bacia do rio Tapajós ocorreu, entretanto, houve espécies onde a identificação em nível de espécie não foi possível. Assim, uma revisão detalhada, de todo material coletado, por especialistas de diferentes grupos, pode detectar novas ocorrências ou a descoberta de espécies ainda desconhecidas pela ciência, para a bacia do rio Tapajós.

h) Espécies importância econômica e cinegética

Entre as 80 espécies coletadas na área do Terminal LDC Tapajós, nenhuma é explorada para aquarofilia, porém quinze delas são consideradas de importância econômica para a região e são explorada tanto pela pesca comercial como para a subsistência (SANTOS et al., 2006) Entre elas estão *Hemiodus* cf. *microlepis* (flecheiro), *Hemiodus unimaculatus* (flecheiro), *Semaprochilodus insignis* (jaraqui), *Leporinus brunneus* (piau), *Metynnis lippincottianus* (pacu), *Myloplus rubripinnis* (pacu), *Cichla mirianae* (tucunaré), *Cichla pinima* (tucunaré), *Pachypops fourcroi* (pescada), *Pachypops junki* (pescada), *Plagioscion squamosissimus* (pescada), *Ageneiosus ucayalensis* (mandubé), *Auchenipterus nuchalis* (mandi-peruano), *Surubim lima* (jurepensem) e *Osteoglossum bicirrhosum* (aruanã). Entre as espécies acima citadas, nenhuma delas é encontrada nos Apêndices I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção CITES (UNEP-WCMC, 2015).

i) Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

Espécies bioindicadoras devem apresentar características como densidade local adequada (espécies raras não são recomendadas), distribuição em toda a área objeto de estudo, estável em relação a mudanças ambientais e climáticas moderadas, sua ecologia e história de vida deve ser bem conhecida, ser taxonomicamente bem resolvida, fácil e barato para estudar e despertar o interesse do público (HOLT & MILLER, 2010). Baseado em algumas dessas características *Caenotropus labyrinthicus* (piau-voador), *Cyphocharax spiluropsis* (branquinha), Hemiodus unimaculatus (flecheiro), *Ilisha amazonica* (sardinha-peidona), *Lycengraulis batesii* (sardinha), *Moenkhausia lepidura* (piaba), *Plagioscion squamosissimus* (pescada) e *Rhaphiodon vulpinus* (cachorra) foram

identificadas como espécies que poderão ser utilizadas como bioindicadoras de qualidade ambiental. Essas espécies apresentam distribuição e densidade relativamente constante ao longo das cinco estações de amostragem e são taxonomicamente bem resolvida. Além disso, a biologia de espécies como *Moenkhausia lepidura*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Hemiodus unimaculatus* e *Caenotropus labyrinthicus* é relativamente bem conhecida.

j) Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico

Entre todas as 210 espécies relatadas, nenhuma pode ser considerada como invasora de acordo com Convenção sobre a diversidade Biológica - CDB, pois todas são espécies nativas e encontradas em diferentes regiões da bacia Amazônica, assim como, nenhuma apresenta risco epidemiológico.

k) Relatório Fotográfico

Figura 118.Indivíduo de *Ageneiosus ucayalensis* registrado na estação EAA3.

Figura 119.Indivíduo de *Caenotropus labyrinthicus* registrado na estação EAA3.

Figura 120.Indivíduo de *Biotodoma cupido* registrado na estação EAA2.

Figura 121.Indivíduo de *Myloplus rubripinnis* registrado na estação EAA3.

Figura 122.Indivíduo de *Cichla mirianae* registrado na estação EAA1.

Figura 123.Indivíduo de *Cynodon gibbus* registrado na estação EAA2.

Figura 124.Indivíduo de *Curimata inornata* registrado na estação EAA2.

Figura 125. Indivíduo de *Hemiodus* cf. *microlepis* registrado na estação EAA3.

IV. Considerações Finais

Juntos, os dados primários e secundários somam 210 espécies de peixes para um trecho de aproximadamente 30 km da margem direita do rio Tapajós. Destas, 143 espécies foram capturadas nas áreas de influência indireta do Terminal LDC Tapajós e Santarenzinho (dados primários), sendo 46 exclusivas do Terminal LDC Tapajós, 63 da ETC Santarenzinho e 34 compartilhadas entre os dois estudos. Para os dados secundários (ETC Tapajós, ETC Itaituba e ETC Cargill), 130 espécies foram relacionadas, destas 67 são exclusivas dos dados secundários enquanto 40 são compartilhadas entre os dados primários e secundários. Dessa forma, o Terminal LDC Tapajós acrescentou 40 espécies à riqueza regional.

O número de espécies variou de 18 espécies na estação EAA1 a 33 espécies na estação EAA4, enquanto o menor número de indivíduos foi capturado na EAA2 e o maior na estação EAA4. Apesar da estação EAA2 apresentar a menor número de indivíduos, esta apresentou maior diversidade de espécie (H'=2,77) e equitabilidade (J=0.87). Apesar de ser o local com maior riqueza e abundância, a estação EAA4 apresentou baixa diversidade (H'=1,38) e equitabilidade (J=0,39). Isso ocorreu devido è dominância da espécie *Moenkhausia lepidura* (387 indivíduos) nessa estação. Como a eficiência de coleta da rede de espera foi maior nas estações EAA3, EAA4 e EAA5, esses locais apresentam uma maior similaridade quando os dados de abundância são considerados, entretanto, quando os dados de presença e ausência são considerados, fica claro que a composição de espécies da estação EAA5 difere das demais estações e apresenta 11 espécies exclusivas a nível local e 10 a nível regional. Isso ocorreu por que, diferente das demais estações, que são localizadas no leito do rio, a estação EAA5 está localizada na planície sazonalmente inundada do rio Tapajós.

Apesar do baixo número de indivíduos coletados (1757), principalmente pelas redes de espera que variou de 0,14 a 0,44 indivíduos por m² de rede x dia, o número de indivíduos coletados pela rede de arrasto é similar ao encontrado para outros locais. A baixa eficiência das redes de espera deve se ao fato do maior volume de água durante o período de coleta. Durante o período de cheia, as chuvas locais provocam o extravazamento do leito do rio e grandes áreas marginais são inundadas. Essas áreas são utilizadas pelos peixes como sítios de alimentação e reprodução. Assim, a densidade de peixes se torna menor, quando comparado ao período de seca, onde a água fica restrita ao leito principal do rio.

Levando em consideração que parte da vegetação dentro da área da planície sazonalmente inundada será suprimida para a instalação do empreendimento, essa área deixará de ser utilizada como sítio de reprodução, alimentação e crescimento por algumas espécies de peixes. Considerando que a composição de espécies de peixes na área sazonalmente inundada apresenta apenas 30% de similaridade com as áreas do rio e que 11 espécies são exclusivas a nível local e 10 a nível regional, a retirada da vegetação nativa irá alterar a estrutura do habitat desses ambientes e poderá representar a perda local de espécies abundantes nesses locais, como: *Cyphocharax spiluropsis* (branquinha), *Moenkhausia lepidura* (piaba), *Hemigrammus* cf. *lunatus* (piaba), *Odontostilbe nareuda* (piaba) e *Pamphorichthys* sp. (barrigudinho).

5.2.2.6 *Herpetofauna*

A Amazônia constitui a maior e mais diversa floresta tropical do mundo e representa o maior bioma brasileiro em extensão, ocupando mais da metade do território nacional (SILVA et al., 2005). A fragmentação e a perda de habitats representam atualmente as maiores ameaças ao bioma amazônico. Estes processos de degradação

provocam mudanças na estrutura física da paisagem, como a redução da cobertura vegetal, o aumento do efeito de borda e a redução de sua conectividade (MURCIA, 1995; UEZO et al., 2005; NORRIS et al. 2008; SAMPAIO et al. 2010). Tais efeitos impõem limitações a ocorrência de muitas espécies e consequentemente a diversidade esperada em uma determinada área (LOPES & FERRARI, 2000; MICHALSKI & PERES, 2007). Diante desses efeitos negativos, é imprescindível a realização de estudos de impacto ambiental que avaliem a diversidade de espécies de uma área que será afetada pela implantação de empreendimentos que alterem a estrutura da paisagem.

A Herpetofauna amazônica é extremamente diversa e algumas características peculiares a este grupo, representado por anfíbios e répteis, assim como o papel que eles desempenham nos ecossistemas, os tornam importantes indicadores da qualidade dos ambientes onde vivem. Os anfíbios são representados pelos sapos, rãs, pererecas (Ordem Anura), salamandras (Ordem Caudata) e cobras cegas (Ordem Gymnophiona). Eles apresentam, na sua maioria, um ciclo de vida bifásico dependendo do ambiente aquático para reprodução e para o desenvolvimento do seu estágio larvar, também conhecido como girino (ALFORD, 1999; WELLS, 2008). Seu principal papel nas teias alimentares são o controle de populações de algas (RANVESTEL et al., 2004; CÓLON-GAUD et al. 2010), insetos e outros invertebrados (BASTOS et al., 2003) e a transferência de energia dos ambientes aquáticos para os ambientes terrestres durante o processo de metamorfose (PYOR, 2003). Adicionalmente, os anfíbios ainda servem de presas para diferentes grupos de vertebrados e invertebrados, tanto aquáticos, quanto terrestres (POUGH, 1980; DI-BERNARDO & KWET, 2002).

No Brasil, são reconhecidas até o momento 1026 espécies de anfíbios dentre as quais 988 pertencem a Ordem Anura, cinco pertencem a Ordem Caudata e 33 a Ordem Gymnophiona (GOELDI, 2014; SEGALA et al., 2014). Estima-se que cerca de 73% das espécies presentes no bioma amazônico (308 até o momento) ocorram em território brasileiro (GOELDI, 2014). Somente no estado do Pará são contabilizadas até o momento 133 espécies de anfíbios (GOELDI, 2014). Dezenas de novas espécies de anfíbios são descrita anualmente (ex. FOUQUET et al., 2015; LIMA et al., 2015; WILKINSON et al. 2015) e apesar das listas da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALA et al., 2014) e do Museu Paraense Emilio Goeldi (GOELDI, 2014) serem as mais recentes, elas já se encontram ligeiramente defasadas. Esta elevada diversidade de anfíbios no bioma amazônico, somada a elevada taxa anual de descrição de novas espécies ressalta a importância de estudos que avaliem os impactos oriundos de empreendimentos que possuem o potencial para afetar negativamente este grupo de animais.

A caracterização da Herpetofauna na Amazônia brasileira foi, em sua maioria, realizada nos estados do Pará (ex. CRUMP, 1971; PRUDENTE & SANTOS-COSTA, 2005; MENDES-PINTO & TELLO, 2010; SILVA et al., 2011; PRUDENTE et al., 2013), no estado do Amazonas (ex. HERO, 1990; ZIMMERMAN & RODRIGUES, 1990; MARTINS, 1991; GASCON & PEREIRA, 1993; MARTINS & OLIVEIRA, 1998; BANNERMAN, 2001; LIMA et al., 2006, MENIN et al., 2007, VITT et al., 2008; RODRIGUES et al., 2010, PANTOJA & FRAGA, 2012; LANDEIRO et al., 2014), no estado de Rondônia (ex. VANZOLINI, 1986; NASCIMENTO et al., 1988; SILVA-JR, 1993; BERNARDE & ABE, 2006; BERNARDE, 2007; BERNARDE & MACEDO, 2008; MACEDO et al., 2008; ÁVILA-PIRIS et al. 2009, FERRÃO et al., 2012), Roraima (MARTINS, 1998; MACCULLOCH et al., 2007), Amapá (ARAÚJO & COSTA-CAMPOS, 2014) e do Acre (ex. MARTINS & CARDOSO 1987, SOUZA et al. 2003; SOUZA et al., 2008; TURCI & BERNARDE, 2008; BERNARDE et al., 2011; BERNARDE et al., 2013; MIRANDA et al., 2014).

No estado do Pará, o desenvolvimento da pesquisa em Herpetofauna contemplou, majoritariamente, a região leste do estado (ex. CUNHA & NASCIMENTO, 1993; ÁVILA-PIRES & HOOGMOED, 1997; PRUDENTE &

SANTOS-COSTA, 2005; MASCHIO et al. 2009), sendo por longo período escassos os estudos que abordam os componentes da Herpetofauna, como o realizado por AZEVEDO-RAMOS et al. (1999) e NECKEL-OLIVEIRA et al. (2000) em Alter do Chão, na região oeste do estado. A partir de meados da primeira década dos anos 2000 mais estudos passaram a ser desenvolvidos nesta região. Dados sobre a diversidade de serpentes da região oeste do Pará foram apresentados por FROTA et al. (2005, 2011). CALDWELL & ARAÚJO (2005) apresentaram os resultados sobre a diversidade de anfíbios para o rio Curuá-Una. ÁVILA-PIRES et al. (2009) apresentou uma lista contendo 30 espécies de lagartos para a mesma localidade. MENDES-PINTO & TELLO (2010) estudaram os répteis squamatas da região de Santarém. MENDES-PINTO & SOUZA (2011) estudaram a Herpetofauna do município de Trairão no sudoeste do Pará. BITAR et al. (2011) estudou a anurofauna dos municípios de Itaituba e Trairão, na região do Médio Rio Tapajós. Mais recentemente, BARROS et al. (2014) estudaram a anurofauna da RESEX Riozinho do Anfrísio, no município de Altamira.

I. Material e Métodos

a) Dados secundários

Para identificar e listar as espécies da Herpetofauna registradas na região do empreendimento, foram utilizados estudos técnicos relevantes realizados na região oeste do Pará, além de publicações em periódicos científicos (Tabela 92). A partir desses estudos foram obtidos o número e a composição das espécies de diferentes áreas previamente amostradas, permitindo caracterizar a diversidade regional da área do empreendimento.

Foram utilizados como dados secundários, ao todo, os resultados de oito estudos (Tabela 92). Metade destes consistiram em Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) realizados na região oeste do Pará durante o processo de licenciamento para implantação de Estações de Transbordo de Carga (ETCs) as margens do Rio Tapajós, localizadas nos municípios de Itaituba e Rurópolis (Tabela 92). Os métodos de amostragem que foram utilizados nesses estudos consistiram na procura ativa limitada por tempo, armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*), encontros ocasionais e o levantamento de dados secundários. Todos os EIA 's consultados utilizaram todos os métodos supracitados, concomitantemente. A exceção foi o estudo realizado por AMBIENTARE (2012a) que utilizou apenas os métodos de Procura Ativa Limitada por Tempo (PALT) e *pitfall traps* (Tabela 92). O EIA em que foi empregado o maior esforço amostral foi o da ETC Cargill (AMBIENTARE, 2013), seguido da ETC Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014) (Tabela 92).

Os quatro artigos científicos utilizados como dados secundários também foram realizados na região oeste do Pará. Os estudos de AZEVEDO-RAMOS et al. (1999) e NECKEL-OLIVEIRA et al. (2000) foram realizados as margens do rio Tapajós no município de Alter do Chão. O estudo de FROTA et al (2005) consistiu na elaboração de uma lista de espécies de serpentes a partir de um levantamento em coleções científicas obtendo espécimes de 12 municípios. Porém, foram consideradas apenas os espécimes registrados nas municipalidades de Aveiro, Belterra, Rurópolis e Santarém, as quais são mais próximas a região do empreendimento e ao rio Tapajós. O estudo de MENDES-PINTO & SOUZA (2011) foi realizado nos municípios de Trairão, Itaituba e Rurópolis. Já o estudo de BARROS et al. (2014) foi conduzido no município de Altamira. Três destes estudos utilizaram PALT (NECKEL-OLIVEIRA et al., 2000; MENDES-PINTO & SOUZA, 2011; BARROS et al., 2014), sendo que o estudo de MENDES-PINTO & SOUZA (2011) também utilizou *pitfall traps* e encontros ocasionais. O estudo de AZEVEDO-RAMOS et al. (1999) foi o único que acessou a diversidade de anfíbios utilizando o registro de sua forma larval (girinos) e utilizou como método de amostragem caixas de alumínio e redes de mão (Tabela 92). O

artigo que empregou o maior esforço amostral para o método de PALT foi BARROS et al. (2014), seguido de MENDES-PINTO & SOUZA (2011) (Tabela 92).

A partir dos dados secundários, foi obtida a diversidade regional para área do empreendimento representada por 76 espécies de anfíbios e 126 espécies de répteis. O número de espécies de anfíbios registradas nos estudos utilizados como dados secundários variou entre 13 e 57. Já para os répteis, este número variou entre 13 e 79 espécies.

Entre os dados secundários obtidos a partir de EIAs, a riqueza de espécies de anfíbios variou entre 13 e 27, enquanto que para os répteis o número de espécies variou entre 13 e 36. Durante o EIA para o licenciamento prévio da ETC HBSA Tapajós foram registradas 13 espécies de anfíbios e 13 espécies de répteis (AMBIENTARE, 2012a); no EIA da ETC Itaituba foram registradas 24 espécies de anuros e 22 espécies de répteis (AMBIENTARE, 2012b); durante o EIA para implantação da ETC Santarenzinho foram registradas 17 espécies de anfíbios e 22 espécies de répteis (AMBIENTARE, 2014); no EIA para o licenciamento ambiental da ETC Cargill, foram registradas 27 espécies de anfíbios e 36 espécies de répteis (AMBIENTARE, 2013).

Os dados secundários obtidos a partir de artigos científicos apresentaram uma riqueza de anfíbios variando entre 13 e 57 espécies. Entre os répteis, número de espécies registradas variou entre 59 e 79. Os estudos publicados por NECKEL-OLIVEIRA et al. (2000) e BARROS et al. (2014) objetivaram o levantamento da diversidade de anfíbios e registraram 18 e 57 espécies respectivamente. MENDES-PINTO & SOUZA (2011) obtiveram uma lista da Herpetofauna da FLONA do Trairão com 35 espécies de anfíbios e 59 de répteis. O estudo de AZEVEDO-RAMOS et al. (1999) registrou 13 espécies de anfíbios ao acessar o papel da predação na estruturação das comunidade de girinos em sítios reprodutivos. O estudo de FROTA et al. (2005) objetivou analisar a diversidade de serpentes da região oeste do Pará a partir de espécimes oriundos de 12 municípios. Este estudo registrou ao todo 85 espécies, das quais 79 foram registradas em localidades próximas a região do presente estudo.

Tabela 92. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a Herpetofauna da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. EIA – Estudo de Impacto Ambiental; PALT – Procura Ativa Limitada por Tempo; Zona UTM das coordenadas– 21M.

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
AMBIENTARE (2014)	EIA	630061	9535267	Rurópolis	PA	PALT Pitfall trap Encontro Ocasional Dados Secundários	132 horas; 32 baldes/22dias
AMBIENTARE (2013)	EIA	616930	9527718	Itaituba	PA	PALT Pitfall trap Encontro Ocasional Dados Secundários	116 horas; 20 baldes/20dias
AMBIENTARE (2012a)	EIA	616900	9527705	Itaituba	PA	PALT Encontro Ocasional Pitfall trap	16 baldes/10 dias
AMBIENTARE (2012b)	EIA	616930	9527718	Itaituba	PA	PALT Pitfall trap Encontro Ocasional Dados Secundários	78 horas; 22 baldes/8 dia
BARROS et al. (2014)	Artigo	760119	9473479	Altamira	PA	PALT	1200 horas

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
MENDES-PINTO E SOUZA (2011)	Artigo	677053	9493999	Trairão, Itaituba e Rurópolis	PA	PALT Pitfall trap Encontro Ocasional	280 horas
FROTA et al. (2005)	Artigo	608936 716905 731647 750305	9610285 9650688 9546540 9727856	Aveiro Belterra Rurópolis Santarém	PA	Visita a Coleções Científicas	4 Coleções Científicas
NECKEL-OLIVEIRA et al. (2000)	Artigo	724791	9719113	Alter do Chão	PA	PALT	124 horas
AZEVEDO-RAMOS et al. (1999)	Artigo	724941	9720456	Alter do Chão	PA	Caixas de alumínio Redes de mão	NA

b) Dados primários

Métodos de Amostragem

Foram realizadas quatro campanhas de campo para coleta de dados primários da Herpetofauna, que ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, contemplando diferentes estações sazonais, com média de sete dias de campo por período. Foram utilizados métodos combinados que permitem a captura/detecção do maior número de espécies, independente de seu horário de atividade e substrato ocupado. Foram utilizados três métodos complementares, a procura visual em transectos limitada por tempo, a busca ativa em sítios reprodutivos e as armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*). Os esforços por campanha de amostragem e método de coleta são apresentados na Tabela 93.

Tabela 93.Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostral durante o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Estação	Busca visual em transectos limitada por tempo minutos de busca*homem			Busca ativa em sítios reprodutivos minutos de busca*homem			Armadilhas de interceptação e queda baldes*dia		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-01	1	240	240	1	120	120	1	30	30
EA-02	1	240	240	1	120	120	1	30	30
EA-03	1	240	240	1	120	120	1	30	30
EA-04	1	240	240	1	120	120	1	30	30
EA-05	1	240	240	1	120	120	1	30	30
EA-06	1	240	240	1	120	120	1	30	30
EA-SA-01	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-02	3	240	720	3	120	360	3	30	90

Estação	Busca visual em transectos limitada por tempo minutos de busca*homem			Busca ativa em sítios reprodutivos minutos de busca*homem			Armadilhas de interceptação e queda baldes*dia		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-SA-03	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-04	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-05	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-06	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-07	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-08	3	240	720	3	120	360	3	30	90
EA-SA-09	3	240	720	3	120	360	3	30	90
-	Total		7920	Total		3960	Total		990

i. Procura visual em transectos limitada por tempo

Esse método também é chamado de Procura Visual Limitada por Tempo (PVLT) (MARTINS & OLIVEIRA, 1998), e consiste em uma procura por espécimes durante o deslocamento a pé dos pesquisadores, realizado ao longo de trilhas para a inspeção de microhabitats acessíveis, como troncos, pedras, folhiço, bromélias, ocos de árvores e cupinzeiros.

Durante a campanha de campo, em cada estação de amostragem na área de influência do Terminal LDC Tapajós, foram amostrados dois transectos, um durante o dia e outro à noite. Cada transecto foi percorrido por duas pessoas simultaneamente em um período de 60 minutos, somando um esforço amostral de 120 min. de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores) por transecto, 240 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos) por estação, 1440 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 2160 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 7920 min de busca*homem (esforço = 1440 min de busca*homem nas estações EA-01 a EA-06 + 2160 min de busca*homem x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 93).

ii. Busca ativa em sítios reprodutivos

A procura ativa em sítios reprodutivos (SCOTT E WOODWARD, 1994) é um método de amostragem preferencialmente executado no período crepuscular e noturno (período de maior atividade de anfíbios), em ambientes utilizados como sítios reprodutivos, como igarapés, matas de várzea, buritizais e açudes. Em cada ambiente percorrido foi contabilizado o número de espécies (por visualização e/ou vocalização), sendo estimado também o número de espécimes/espécie em atividade de vocalização no caso dos anfíbios.

É importante ressaltar que, existe segregação espacial e temporal dentre as espécies de anfíbios, podendo uma ou outra começar sua atividade de vocalização muitas horas após o crepúsculo. Nesse caso, coube ao pesquisador avaliar as condições de campo e decidir sobre seu tempo de permanência em campo. Além disso, a amostragem por esse método é influenciada pela disponibilidade de sítios reprodutivos, a qual pode variar conforme regime hídrico e/ou de precipitações.

Registros de répteis durante a aplicação deste método também foram considerados, uma vez que espécies deste grupo podem utilizar tais ambientes para forrageio, abrigo e até mesmo reprodução. A grande maioria das espécies de répteis procura refúgio sob pedras e frestas em afloramentos rochosos, troncos caídos, folhiço e serapilheira, tocas de outros animais e demais esconderijos. Assim sendo, esses microambientes diagnosticados como potenciais para a ocorrência de serpentes ou lagartos foram investigados, através da procura direta desses animais, efetuando-se capturas e eventuais observações sobre a história natural das espécies observadas.

Em cada estação de amostragem, os sítios reprodutivos foram amostrados por duas pessoas simultaneamente, durante um período mínimo de 60 minutos, somando um esforço amostral de 120 min. de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores) por estação, 720 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 1080 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 3960 min de busca*homem (esforço = 720 min de busca*homem nas estações EA-01 a EA-06 + 1080 min de busca*homem x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 93).

iii. Armadilhas de intercepção e queda (AIQ)

O uso de Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ), também conhecidas como "*pitfall traps*" (CECHIN & MARTINS, 2000), é importante durante estudos de inventário da fauna de anfíbios e répteis, principalmente em relação à captura de espécies fossoriais e àquelas associadas à serapilheira de ambientes florestais. São armadilhas comumente utilizadas em inventários e estudos de monitoramento de populações de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, por ser eficaz para a captura da fauna associada à superfície da floresta.

As AIQ's neste estudo consistiram no uso de um conjunto de baldes de 60 litros, enterrados até sua borda, unidos entre si por uma cerca-guia, formando a armadilha (AIQ). A cerca-guia consistiu em uma lona plástica de aproximadamente 60 cm de altura disposta de forma a interligar a linha de baldes. As lonas foram mantidas em posição vertical com o uso de estacas de madeira fixadas ao chão da floresta. Para evitar a morte dos animais capturados, os baldes foram furados no fundo para o escoamento da água durante chuvas fortes.

Em cada estação de amostragem na área do empreendimento foi montada uma AIQ, composta por cinco baldes de 60 litros, distantes cinco metros entre si e dispostos de forma linear. As AIQ's foram vistoriadas diariamente pela manhã, permanecendo abertas por seis dias consecutivos. Desta forma, o esforço amostral despendido foi de 30 baldes*dia (esforço= 5 baldes * 6 dias) por estação, 180 baldes*dia (esforço= 5 baldes * 6 dias * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 270 baldes*dia (esforço= 5 baldes * 6 dias * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 990 baldes*dia (esforço = 180 baldes*dia nas estações EA-01 a EA-06 + 270 baldes*dia x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 93).

iv. Encontros ocasionais

Muitos anfíbios e répteis, principalmente serpentes, costumam ser encontrados casualmente durante o deslocamento por estradas e trilhas. Sempre que ocorreram, estes registros foram georreferenciados e fotografados, mas permaneceram fora das análises de dados. Registros feitos por terceiros, incluindo outros membros da equipe técnica, também foram considerados como encontros ocasionais.

v. Coleta e captura

A captura dos espécimes foi realizada utilizando-se luvas de couros, ganchos e pinções herpetológicos (para répteis) ou manualmente (para anfíbios). Os animais coletados foram acondicionados em recipientes apropriados e levados à base de apoio onde foram triados. Para cada indivíduo capturado foram registradas as seguintes informações: espécie, local de captura (estação de amostragem e ponto de captura), sexo, massa corporal, comprimento rostro cloacal (CRC) e comprimento da cauda no caso dos répteis. Fotos de cada indivíduo capturado foram realizadas para auxiliar no processo de identificação dos mesmos. Após a identificação, a maioria dos espécimes capturados foi liberada no mesmo local da captura, não ocorrendo marcação de indivíduos capturados.

Somente foram coletados exemplares das espécies que constituam novos registros para a região, assim como aquelas de difícil identificação ou com problemas taxonômicos. Havendo a necessidade de confirmação ou interesse científico, foram coletados no máximo quatro exemplares por espécie. A eutanásia seguiu as recomendações da Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária nº 1.000/2012.

Identificação

A identificação das espécies foi realizada mediante consulta à literatura especializada conforme a necessidade do grupo em questão, bem como através de consulta a especialistas em cada grupo particular. A nomenclatura utilizada seguiu a terminologia taxonômica adotada por FROST (2015) e UETZ & HOSEK (2015).

II. Análise dos Dados

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir dos dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. Para as demais análises, não foram utilizados os registros ocasionais por não poderem ser comparados diretamente, uma vez que o esforço é variável e não mensurado.

A riqueza de espécies, o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), o índice de equitabilidade de Pielou (J) e o índice de dominância de Berger-Parker (*d*) (MAGURRAN, 2004) foram utilizados para a caracterização da estrutura das comunidades de cada estação e para a comparação entre as mesmas.

A similaridade na composição de espécies entre as diferentes estações de amostragem foi analisada através do método de ordenação multivariado de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS). Para esta análise foram utilizados, primeiramente, apenas os dados de abundância das espécies obtidos através dos métodos padronizados aplicados nas seis estações de amostragem. Nesta etapa, a matriz de similaridade entre as estações amostrais foi obtida utilizado o índice de Bray-Curtis. Posteriormente, para realizar uma

caracterização mais ampla da composição de espécies na área de influência do Terminal LDC Tapajós, foi construída uma matriz de similaridade incluindo as estações amostrais do EIA da ETC Santarenzinho. Devido às diferenças de esforço amostral entre as campanhas atual (Terminal LDC Tapajós) e as realizadas para o EIA da ETC Santarenzinho, foram utilizados os dados de presença/ausência das espécies registradas. Para obter esta nova matriz de similaridade, foi utilizado o índice de Jaccard. Estas análises foram realizadas a partir do ambiente livre de programação R (R CORE TEAM, 2014).

Para o cálculo das espécies exclusivas, primeiramente foi determinado o número de espécies exclusivas em cada estação de amostragem em relação ao total de espécies registradas nos dados primários, incluindo as espécies registradas durante o EIA da ETC Santarenzinho (15 estações de amostragem) e ao total regional (dados primários + dados secundários). O total de espécies exclusivas de cada estação foi determinado por uma porcentagem que indica o percentual em cada estação, ou seja, quanto das espécies registradas em toda a área do empreendimento que foi registrado exclusivamente na estação em questão.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acúmulo de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores Jack-knife de primeira ordem, baseado na raridade das espécies, e Bootstrap, baseado na incidência das espécies. Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários obtidas apenas nas seis estações amostrais do Terminal LDC Tapajós, considerando como unidade as horas de amostragem, aleatorizada 1000 vezes utilizando o software EstimateS 9.1.0 (COLWELL et al., 2013).

O sucesso de captura foi calculado como número total de indivíduos registrados através de um método dividido pelo esforço amostral do mesmo método.

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies foram obtidas a partir da consulta em listas nacionais e internacionais. Em relação à Amazônia e ao estado do Pará, foram consultadas as listas disponibilizadas pelo Programa Biodiversidade da Amazônia, CENSO da Biodiversidade da Amazônia Brasileira, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2015).

Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, foram consultadas as listas publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as Portarias Nº444 e 445, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014). A nível internacional foram consultadas a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2015) e, para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES) (UNEP-WCMC, 2013). Para caracterizar a distribuição geográficas das espécies, também foi utilizada Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2015). Adicionalmente, foram utilizados guias ilustrados de anfíbios e répteis que fornecem informações sobre o registro de ocorrência das espécies (FREITAS, 2011a; b; MARQUES et al., 2004; MARQUES et al., 2005; UTENABARO et al., 2008; QUINTELA & LOEBMANN, 2009).

III. Resultados e Discussão

a) Lista de Espécies, Riqueza, Abundância e Representatividade do Estudo

A partir dos dados primários e secundários foi compilada uma lista com 202 espécies da Herpetofauna. Foram desconsiderados os espécimes identificados até gênero ou grupo, quando o mesmo apresentou ao menos uma espécie identificada do mesmo gênero. Dessa forma, apenas as espécies *Anomaloglossus sp.*, *Dendropsophus* cf. *walfordi* e *Vitreorana* cf. *ritae* (dados secundários) foram contabilizadas. As espécies *Osteocephalus* sp. e *Helicops* sp. foram contabilizadas por fazerem parte dos registro de dados primários e porque outras espécies do mesmo gênero não foram observadas em campo. *Scinax* gr. *ruber* foi contabilizada por se tratar de uma espécie distinta à outra espécie do gênero *Scinax* registrada nos dados primários.

As espécies da Herpetofauna estiveram distribuídas entre quatro ordens e 34 famílias. A ordem com maior número de espécies foi Squamata (Subordens Sauria e Serpentes) que conteve 119 espécies (59% do total) pertencentes a 18 famílias. Dentro da ordem Squamata, a Subordem Serpentes (cobras) conteve o maior número de espécies (n = 86; 42,9% do total), enquanto que a subordem Sauria apresentou 33 espécies de lagartos (16,1% do total). A ordem Anura apresentou a segunda maior riqueza, com 76 espécies (37,6% do total) pertencentes a 12 famílias. As duas ordens menos representativas da Herpetofauna foram Testudines (cágados e tartarugas) com quatro espécies (2,0% do total) e Crocodylia (crocodilos e jacarés) com três espécies (1,5% do total) (Tabela 94).

Durante a campanha de campo realizada para o presente estudo foram registrados 210 indivíduos pertencentes a 19 espécies de anfíbios (Tabela 94). As espécies de anfíbios registradas em campo estiveram distribuídas entre cinco diferentes famílias. A família que apresentou o maior número de espécies foi Hylidae (n = 8; 42,1% do total de espécies anfíbios), seguida de Leptodactylidae (n = 6; 31,6%) e Bufonidae (n = 3; 15,8%). As famílias Aromobatidae e Craugastoridae foram as menos representativas (n = 1; 5,3%). Os EIAs utilizados como dados secundários apresentaram um número semelhante de famílias registradas, assim como as suas representatividades em termos de número de espécies (ex. número de espécies/família). Durante os EIAs para implantação das ETCs Itaituba e Santarenzinho foram registradas exatamente as mesmas famílias (AMBIENTARE, 2012b; 2014), sendo que no EIA da ETC Santarenzinho as suas representatividades seguiram a mesma ordem (AMBIENTARE 2014). As famílias Bufonidae, Aromobatidae e Craugastoridae foram respectivamente as menos representadas nestes estudos (AMBIENTARE, 2012b; 2014), enquanto que as famílias Hylidae (ex. AMBIENTARE, 2014) e Leptodactylidae (ex. AMBIENTARE, 2012a; 2012b; 2013) se alternaram como as famílias que apresentaram o maior número de espécies. Entre as famílias de anfíbios previamente registradas nos EIAs utilizados como dados secundários, apenas Ceratophrydae e Microhylidae (AMBIENTARE, 2013) não foram observadas no presente estudo.

Além de serem mais ricas em termos de número de espécies, nas famílias Hylidae e Leptodactylidae também foram registradas as espécies mais numerosas. Estas espécies estão associadas ao folhiço no chão da floresta ou a ambientes reprodutivos no seu interior, ou na borda. *Dendropsophus brevifrons* (n = 37; 17,6% do total de indivíduos registrados), *Hypsiboas multifasciatus* (n = 32; 15,2%) e *Scinax garbei* (n = 27; 12,9%) foram as espécies de hábito arborícola mais abundantes (família Hylidae). *Leptodactylus leptodactyloides* (n = 22; 10,5%) e *Adenomera andreae* (n = 14; 6,7%) foram as espécies terrícolas mais numerosas na família Leptodactylidae. *Pristimantis fenestratus* (Craugastoridae) também está entre as espécies terrícolas mais abundantes registradas

no estudo (n = 20; 9,5%). Destas espécies, *D. brevifrons*, *S. garbei* e *L. leptodactyloides* foram encontradas em sítios reprodutivos tanto no interior, quanto na borda de áreas de floresta, enquanto *H. multifasciatus* esteve restrita apenas a sítios no interior da floresta. *Adenomera andreae* e *P. fenestratus* destacam-se pela sua independência de ambientes aquáticos, possuindo todo seu ciclo de vida associado apenas ao folhiço do chão da floresta (LIMA et al., 2006). A independência de ambientes aquáticos e a reprodução associada ao folhiço faz de *A. andreae* e *P. fenestratus* espécies indicadoras da qualidade da floresta, uma vez que estas espécies não sobrevivem em ambientes mais degradados e com baixas umidades no solo.

Entre os répteis, na campanha do presente estudo foi registrado um número consideravelmente inferior de indivíduos (n = 33) pertencentes a 13 espécies (Tabela 94). As espécies de répteis estiveram distribuídas entre 10 famílias. O maior número de espécies (n = 2; 15,4% do total de espécies de répteis) foi registrado em três famílias: Colubridae (Subordem Serpentes), Gymnophtalmidae e Sphaerodactylidae (Subordem Sauria) (Tabela 94). As demais famílias (Alligatoridae, Boidae, Dactyloidae, Dipsadidae, Phyllodactylidae, Teidae e Viperidae) foram as menos representativas com apenas uma espécie cada (7,7%) (Tabela 94). Todas as famílias de répteis registradas no presente estudo estiveram presentes nos EIA's utilizados como dados secundários. Todavia, os resultados obtidos em tais estudos tenderam a apresentar um maior número de famílias. Por exemplo, as famílias Gekkonidae, Iguanidae, Polychrotidae, Scincidae, Tropiduridae (Subordem Sauria), Aniliidae, Elapidae, (Subordem Serpentes), Chelidae (Ordem Testudines) foram registrada apenas nos demais EIA's utilizados como dados secundários (AMBIENTARE, 2012a, b, 2013, 2014).

A família Sphaerodactylidae, além de estar entre as mais ricas em termos de número de espécies no presente estudo (n = 2), também foi registrada a espécie mais numerosa. Esta espécie, *Chatogekko amanzonicus* (n = 18; 54,5% do total de indivíduos), é um pequeno lagarto (45mm em média) que vive associado ao microhabitat do folhiço (VITT et al., 2008). As demais espécies mais numerosas que merecem destaque são *Gonadotes humeralis* (n = 2; 6,1%), uma espécie de hábitos arborícolas e que também pertencente a família Sphaerodactylidae, e *Iphisa elegans* (n = 2; 6,1%, família Gymnophtalmidae) também associada ao microhabitat do chão da floresta (VITT et al., 2008). Estas espécies foram encontradas apenas em áreas florestadas em estágios avançados de sucessão (EA1 e EA5), indicando que os fragmentos florestais onde estas espécies foram registradas ainda apresentam as condições mínimas para a sobrevivência de espécies mais especializadas quanto aos requerimentos de habitat (ex. temperatura, umidade, profundidade do folhiço). Este resultado também é sugestivo de que tais espécies, assim como os anuros *Adenomera andreae* e *Pristimantis fenestratus*, podem ser boas indicadoras da qualidade de fragmentos florestais, podendo ser utilizadas como indicativas das áreas com potencial para abrigar uma maior diversidade da herpetofauna que depende de ambientes de floresta.

Recentemente, os avanços em estudos de sistemática em anfíbios e répteis utilizando ferramentas da genética contribuíram para a compreensão das relações filogenéticas entre as espécies. Estes estudos resultaram em inúmeras revisões de suas taxonomias (ex. FAIVOVICH et al., 2005; FROST et al., 2006; GRANT et al., 2006; PYRON & WIENS, 2011). Entretanto, devido a semelhanças fenotípicas e genotípicas algumas espécies ainda são de difícil identificação em campo, ou mesmo sob análises laboratoriais mais minuciosas. Adicionalmente, ocasiões onde um espécime é observado sem a possibilidade de captura (ex. fuga do animal), ou quando sua vocalização é ouvida sem que o animal seja capturado, também geram incertezas sobre a sua identificação.

Neste estudo, foi registrada uma espécie de anuro pertencente ao gênero *Scinax* gr. *ruber* cuja identificação em campo não pôde ser realizada, devido ao elevado grau de semelhança entre as espécies deste grupo. A vocalização de uma espécie de anuro foi registrada, o que permitiu sua identificação até o nível de gênero (*Osteocephalus* sp.). Porém, a impossibilidade de observação e captura dos espécimes inviabilizou sua identificação específica. Finalmente, uma serpente que foi observada no interior de um riacho pôde ser identificada até o seu gênero (*Helicops* sp.), mas devido a sua fuga a identificação em nível específico não pode ser realizada.

Nos resultados dos estudos utilizados como dados secundários, algumas espécies também não puderam ser identificadas. Espécies do gênero *Allobates*, *Anomaloglossus*, *Dendropsophus*, *Lpetodactylus*, *Pristimantis*, *Scinax* e *Trachycephalus* puderam ser identificadas somente até o nível de gênero, sendo diferenciadas numericamente (ex. sp. 1, sp. 2, ..., sp. n). Assim, para a estimativa da riqueza regional tais espécies não foram consideradas na contagem, uma vez que não é possível afirmar com certeza que estas espécies constituem entidades taxonômicas distintas, ou ainda que não representem espécies que estão identificadas corretamente.

Tabela 94. Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Os dados primários foram obtidos durante a campanha de campo, realizada em maio de 2015.

Fitofisionomias: AA = Ambiente Antropizado; FODav = Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal; FODini: Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal; IB = Igarapé em Buritizal; IFODini = Igarapé em Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal; MV = Mata de Varzea; NA = Não se Aplica. Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4, EA5 e EA6. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 – AMBIENTARE (2013a); 2 – AMBEINTARE (2013b); 3 – AMBIENTARE (2012a); 4 – AMBIENTARE (2012b); 5 – BARROS et al. (2014); 6 – MENDES-PINTO E SOUZA (2011); 7 – NECKEL-OLIVEIRA et al. (2000); 8 – AZEVEDO-RAMOS et al. (1999); 9 – FROTA et al. (2005). Métodos de registro de dados primários: PALT – Procura Ativa Limitada por Tempo; BASR – Busca ativa em Sítios Reprodutivos; PIT – Armadilha de Interceptação e Queda (Pitfall); EO – Encontros Ocasionais. Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, FCA – Fora de Categoria de Ameaça e VU= Vulnerável; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, FCA – Fora de Categoria de Ameaça e VU= Vulnerável; IUCN (2015): LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU vulnerável; CR – criticamente em perigo; CITES (2013): Apêndices I e II; Ocorrência: AD = Ampla distribuição; AM – Amazônia; MA – Mata Atlântica; CA – Caatinga; CE – Cerrado; PT – Pantanal; PP - Pampas. Hábitos: AR = Arborícola; AS – Semiaquático; SC – Escansorial; SF – Semifossorial; TE – Terrestre.

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Ordem Anura											
Família Allophrynidae											
Allophryne ruthveni GAIGE, 1926	Rã	NA	NA	5, 6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Família Aromobatidae											
Allobates femoralis (BOULENGER, 1884)	Sapinho-da-mata	FODav	EA5, EA-SA6	1, 2, 4, 5, 6	PALT, PIT	FCA	FCA	LC	II	AM, AD	TE
Allobates sp. 1	Sapinho-da-mata	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Allobates sp. 2	Sapinho-da-mata	NA	NA	4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Allobates sp. nov.	Sapinho-da-mata	NA	NA	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Anomaloglossus stepheni (MARTINS, 1989)	Sapinho-da-mata	NA	NA	6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM	TE
Anomaloglossus sp.	Sapinho-da-mata	NA	NA	6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Família Bufonidae											
Amazophrynella bokermanni IZECSOHN, 1994, "1993"	Sapo	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM	TE
Amazophrynella minuta (MELIN, 1941)	Sapo	NA	EA-SA4	1, 6	EO	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Rhaebo gutattus (SCHNEIDER, 1799)	Sapo	NA	EA-SA9	1, 2, 4, 5, 6	PALT	NA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Rhinella castaneotica (CALDWELL, 1991)	Sapo	NA	NA	2, 4, 5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Rhinella granulosa (SPIX, 1824)	Sapo	NA	NA	6, 7, 8	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Rhinella magnussoni LIMA, MENIN E ARAÚJO, 2007	Sapo	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM	TE
Rhinella major (MÜLLER & HELMICH, 1936)	Sapo	AA, IFODini	EA4, EA5, EA-SA5, EA-SA9	1, 4	BASR, PALT, PIT	FCA	FCA	NA	NA	AM, PT, AD	TE
Rhinella gr. margaritifera (LAURENTI, 1768)	Sapo	NA	NA	5	NA	NA	FCA	LC	NA	NA	TE
Rhinella margaritifera (LAURENTI, 1768)	Sapo	NA	NA	6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, MA, PT, AD	TE
Rhinella marina (LINNA&US, 1758)	Sapo-cururu	AA, IB	EA1, EA4, EA-SA9	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	BASR, PALT, PIT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Rhinella proboscidea (SPIX, 1824)	Sapo	FODav	EA5	NA	PALT, PIT	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Família Centronelidae											
Vitreorana cf. ritae (LESCURE, 1975)	Perereca	NA	NA	5	NA	NA	FCA	DD	NA	AM	TE
Família Ceratophrydae											
Ceratophrys cornuta (LINNAEUS, 1758)	Sapo-de-chifre	NA	NA	2, 3, 4, 5, 6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Família Craugastoridae											
Pristimantis fenestratus (STEINDACHNER, 1864)	Rã	FODav, FODini	EA1, EA2, EA5, EA6, EA-SA4, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	EO, PALT, PIT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Pristimantis martiae (LYNCH, 1974)	Rã	NA	NA	6	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Pristimantis sp. 1	Rã	NA	NA	6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Família Dendrobatidae											
Adelphobates castaneoticus (CALDWELL E MYERS, 1990)	Sapo	NA	NA	5, 6	NA	FCA	FCA	LC	II	AM	TE
Família Hylidae											
Dendropsophus brevifrons (DUELLMAN & CRUMP, 1974)	Perereca	IFODini, MV	EA3, EA4, EA5, EA6	5	BASR	FCA	FCA	LC	NA	AM	AR
Dendropsophus leucophyllatus (BEIREIS, 1783)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Dendropsophus marmoratus (LAURETIN, 1768)	Perereca	NA	NA	5, 6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Dendropsophus melanargyreus (COPE, 1887)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Dendropsophus gr. microcephalus (COPE, 1886)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Dendropsophus minusculus (RIVERO, 1971)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM	AR
Dendropsophus minutus (PETERS, 1872)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	AR
Dendropsophus gr. triangulum (GÜNTHER, 1869, "1868")	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM	AR
Dendropsophus cf. walfordi (BOCKERMANN, 1962)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Dendropsophus sp. 1	Perereca	NA	NA	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	AR
Hypsiboas boans (LINNAEUS, 1758)	Perereca	MV	EA3, EA-SA4, EA-SA5, entre EA-SA6 e EA-SA7	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	BASR, PALT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Hypsiboas calcaratus (TROSCHEL, 1848)	Perereca	NA	NA	5, 6, 7	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Hypsiboas cinerascens (SPIX, 1824)	Perereca	NA	NA	2, 5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Hypsiboas fasciatus (GÜNTHER, 1858)	Perereca	IFODini	EA4, EA-SA6	1	BASR, PALT	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Hypsiboas geographicus (SPIX, 1824)	Perereca	IFODini	EA5	5, 6	BASR	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	AR
Hypsiboas lanciformes (COPE, 1871)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Hypsiboas multifasciatus (GÜNTHER, 1859, "1858")	Perereca	IFODini, IB	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA1	1, 4, 5	BASR, PALT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Hypsiboas raniceps COPE, 1862	Perereca	NA	NA	7, 8	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	AR
Hypsiboas wavrini (PARKER, 1936)	Perereca	NA	NA	7, 8	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Osteocephalus leprieurii (DUMÉRIL & BIBRON, 1841)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Osteocephalus taurinus STEINDACHNER, 1862	Perereca	NA	Entre EA-SA6 e EA-SA7	1, 2	PALT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Osteocephalus sp.	Perereca	MV	EA6	NA	BASR	NA	NA	NA	NA	NA	AR
Phyllomedusa hypochondrialis (DAUDIN, 1800)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PT, PP, AD	AR
Phyllomedusa tomopterna (COPE, 1868)	Prereca	NA	NA	6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Phyllomedusa vaillantii BOULENGER, 1882	Perereca	NA	EA-SA6	1, 5, 6	PALT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Scinax boesemani (GOIN, 1966)	Perereca	NA	NA	2, 4, 5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Scinax cruentommus (DUELLMAN, 1972)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Scinax garbei (MIRANDA-RIBEIRO, 1926)	Perereca	IFODini, IB, MV	EA1, EA3, EA4, EA6	5, 6, 7	BASR	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Scinax nebulosus (SPIX, 1824)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Scinax gr. ruber (LAURENTI, 1768)	Perereca	IFODini	EA5	NA	BASR	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	AR
Scinax ruber (LAURENTI, 1768)	Perereca	NA	NA	2, 4, 5, 6, 7, 8	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR
Scinax x-signatus (SPIX, 1824)	Perereca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	AR
Scinax sp. 1	Perereca	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	AR
Scinax sp. 2	Perereca	NA	EA-SA5, EA-SA6	1	PALT	NA	NA	NA	NA	NA	AR
Scinax sp. 3	Perereca	NA	NA	4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	AR

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Trachycephalus resinifictrix (GOELDI, 1907)	Perereca	NA	NA	5, 6	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	Perereca	NA	NA	5, 6	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	AR
Trachycephalus sp. 1	Perereca	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	AR
Trachycephalus sp. 2	Perereca	NA	NA	4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	AR
Família Leptodactylidae											
Adenomera andreae (MÜLLER, 1923)	Rã	FODav, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, entre EA-SA6 e EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	EO, PALT, PIT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Adenomera hylaedactyla (COPE, 1868)	Rã	NA	EA-SA2	1, 2, 4	PALT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	TE
Engystomops freibergi (DONOSO-BARROS, 1969)	Rã	NA	NA	6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Leptodactylus fuscus (SCHNEIDER, 1799)	Rã	AA	EA3	7, 8	BASR	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Leptodactylus knudseni HEYER, 1972	Rã	NA	NA	5, 7, 8	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Leptodactylus labyrinthicus (SPIX, 1824)	Rã	NA	NA	7	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Leptodactylus latrans (STEFFEN, 1815)	Rã-manteiga	NA	EA-SA9	1, 2, 4	PALT	NA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Leptodactylus leptodactyloides (ANDERSSON, 1945)	Rã	AA, IB, IFODini	EA1, EA2, EA4, EA6	NA	BASR	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE AD	TE
Leptodactylus longirostris BOULENGER, 1882	Rã	NA	NA	2, 3, 4	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Leptodactylus macrosternum MIRANDA-RIBEIRO, 1926	Rã	AA	EA4, EA6	7	BASR	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, AD	TE
Leptodactylus mystaceus (SPIX, 1824)	Rã	FODini	EA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 6, 7	EO, PIT	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, MA, AD	TE
Leptodactylus paraensis HEYER, 2005	Rã	NA	NA	3, 4, 6	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Leptodactylus pentadactylus (LAURENTI, 1768)	Rã-pimenta	NA	NA	2, 3, 4	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Leptodactylus petersii (STEINDACHNER, 1864)	Rã	NA	NA	2, 4, 6, 7	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Leptodactylus podicipinus (COPE, 1862)	Rã	NA	NA	2, 7	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, PT, PP, AD	TE
Leptodactylus rhodomystax BOULENGER, 1884, "1883"	Rã	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Leptodactylus sp. 1	Rã	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Leptodactylus sp. 2	Rã	NA	NA	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Leptodactylus sp. 3	Rã	NA	NA	4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Leptodactylus sp. 4	Rã	NA	NA	5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Lepetodactylus sp. 5	Rã	NA	NA	6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Lithodytes lineatus (SCNEIDER, 1799)	Rã	NA	NA	5	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Physalaemus ephippifer (STEINDACHNER, 1864)	Rã-da-mata	FODini	EA6, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4	1, 2, 3, 5, 6, 8	EO, PALT, PIT	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Família Microhylidae											
Chiasmocleis avilapiresae (PELOSO & STURARO, 2008)	Rã	NA	NA	5, 6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Chiasmocleis hudsoni PARKER, 1940	Rã	NA	NA	2	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Chiasmocleis shudikarensis DUN, 1949	Rã	NA	NA	6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Ctenophryne geayi MOCQUARD, 1904	Rã	NA	NA	5, 6	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Hamptophryne boliviana (PARKER, 1927)	Rã	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Família Odontophrynidae											
Proceratophrys concavitympanum GIARETTA, BERNARDES & KOKUBUM, 2000	Sapo-de-chifre	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	DD	NA	AM	TE
Família Pipidae											
Pipa arrabali (IZECKSOHN, 1976)	Rã	NA	NA	6	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AQ
Pipa pipa (LINNAEUS, 1758)	Rã	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	AQ
Ordem Crocodylia											
Família Alligatoridae											
Caiman crocodilus (LINNAEUS, 1758)	Jacaré-tinga	IB	EA1, EA-SA5, EA-SA9	1, 3, 4	BASR, PALT	FCA	FCA	LC	I	AM, CE, PT, AD	AQ
Melanosuchus niger (SPIX, 1825)	Jacaré-açu	NA	NA	2, 3, 4	NA	FCA	FCA	LC	II	AM, AD	AQ
Paleosuchus trigonatus (SCHNEIDER, 1801)	Jacaré	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AQ
Ordem Squamata											
Subordem Sauria											
Família Dactyloidae											
Anolis auratus DAUDIN, 1802	Papa-vento	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AR
Anolis fuscoauratus D'ORBIGNY, 1873	Papa-vento	NA	NA	2, 5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, MA	AR
Anolis ortonii COPE, 1868	Papa-vento	NA	SA	1	PALT	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, MA	AR
Anolis punctatus DAUDIN, 1802	Papa-vento	NA	NA	2, 4, 5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, MA, AD	AR
Anolis trachyderma COPE, 1876	Papa-vento	AA	EA6, EA-SA6	1, 2, 4, 5	EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AR, TE
Família Gekkonidae											

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Hemidactylus mabouia (MOREAU DE JONNÈS, 1818)	Osga	NA	NA	2, 3, 4	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PT, PP, AD	AR, TE
Família Gymnophtalmidae											
Alopoglossus angulatus (LINNAEUS, 1758)	Lagarto	NA	NA	2, 5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Arthrosaura reticulata (O'SHAUGHNESSY, 1881)	Lagarto	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Arthrosaura sp.	Lagarto	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Bachia flavescens (BONNATERRE, 1789)	Lagarto	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Cercosaura argulus PETERS, 1863	Lagarto	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Cercosaura ocellata WAGLER, 1830	Lagarto	FODav	EA1	2, 4	Pitfall	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Iphisa elegans GRAY, 1851	Lagarto	FODav	EA5, EA-SA4	1, 2, 3, 4	PALT, Pitfall	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Leposoma osvaldoi ÁVILA-PIRES, 1995	Lagarto	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Leposoma percarinatum (MÜLLER, 1923)	Lagarto	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Potamites ecpleopus (COPE 1876)	Lagrato	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Ptychoglossus brevifrontalis BOULENGER, 1912	Lagarto	NA	NA	2, 4, 5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Família Iguanidae											
Iguana iguana (LINNAEUS, 1758)	Camaleão	NA	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	1, 2, 3, 4	EO, PALT, Pitfall	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, MA, PT, AD	AR
Família Phyllodactylidae											
Thecadactylus rapicauda (HOUTTUYN, 1782)	Osga	IB	EA1, EA-SA1, EA-SA4	1, 2, 3, 4	BASR, PALT, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AR
Família Polychrotidae											
Polychrus marmoratus (LINNAEUS, 1758)	Lagarto-preguiça	NA	NA	2	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, AD	AR
Família Scincidae											

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Copeoglossum nigropunctatum (SPIX, 1825)	Lagarto	NA	EA-SA4	1, 2, 5	PALT	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, PT, AD	TE
Família Sphaerodactylidae											
Chatogekko amazonicus (ANDERSSON, 1918)	Lagartixa	FODav	EA1, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5	PALT, Pitfall, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Gonatodes humeralis (GUICHENOT, 1855)	Lagartixa	FODav, IFODini	EA1, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5	BASR, Pitfall, PALT, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AR
Lepidoblepharis heyerorum VANZOLINI, 1978	Lagartixa	NA	NA	2, 4	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Família Teidae											
Ameiva ameiva (LINNAEUS, 1758)	Calango	FODav, AA	EA1, EA4, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5	PALT, Pitfall, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	TE
Cnemidophorus cryptus COLE & DESSAUER, 1993	Calango	NA	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA8	1, 2	PALT, Pitfall, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM	TE
Cnemidophorus lemniscatus (LINNAEUS, 1758)	Calango	NA	NA	4	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM	TE
Kentropyx calcarata SPIX, 1825	Calango	NA	NA	2, 3, 4, 5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Kentropyx pelviceps (COPE, 1868)	Calango	NA	NA	2, 3, 4	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Salvator merianae (DUMÉRIL E BIBRON, 1839)	Teiú	NA	NA	3, 4	NA	VU	FCA	LC	II	AM, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Tupinambis teguixin (LINNAEUS, 1758)	Calango	NA	NA	2, 5	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, CE, MA, PP, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Família Tropiduridae											
Plica plica (LINNAEUS, 1758)	Calango	NA	EA-SA1, EA-SA3	1, 2, 5	PALT	FCA	FCA	NA	NA	AM	AR, TE
Plica umbra (LINNAEUS, 1758)	Lagarto	NA	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3	1, 2, 4, 5	PALT, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE	AR, TE
Uranoscodon superciliosus (LINNAEUS, 1758)	Lagarto	NA	EA-SA2, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5	PALT, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	AR
Subordem Serpentes											
Família Aniliidae											
Anilius scytale (LINNAEUS, 1758)	Falsa-coral	NA	EA-SA4	1, 5, 9	EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Família Anomalepididae											
Typhlophis squamosus (SCHLEGEL, 1839)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Família Boidae											
Boa constrictor LINNAEUS, 1758	Jiboia	FODini	EA6	2, 5, 9	EO	FCA	FCA	NA	I	AM, CA, CE, MA, PT, AD	AR, TE
Corallus caninus (LINNAEUS, 1758)	Jiboia	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, PT, AD	AR, TE
Corallus hortulanus (LINNAEUS, 1758)	Jiboia	NA	NA	1, 2, 9	EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	AR, TE
Epicrates cenchria (LINNAEUS, 1758)	Jiboia	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, CE, MA, AD	AR, TE
Eunectes deschauenseei DUNN & CONANT, 1936	Jiboia	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	DD	II	AM, AD	AR, TE
Eunectes murinus (LINNAEUS, 1758)	Jiboia	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, MA, PT, AD	AR, TE
Família Colubridae											
Apostolepis nigrolineata (PETERS, 1896)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, MA, AD	TE
Chironius carinatus (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, MA, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Chironius exoletus (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, CA, MA, PP, AD	TE
Chironius fuscus (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Chironius multiventris SCHMIDT & WALKER, 1943	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Chironius quadricarinatus (BOIE, 1827)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, PT, AD	TE
Dendrophidion dendrophis (SCHELEGEL, 1837)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Drymarchon corais (BOIE, 1827)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, PT, AD	TE
Drymobius rhombifer (GÜNTHER, 1860)	Cobra	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Drymoluber dichrous (PETERS, 1863)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Leptophis ahaetulla (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	AR, TE
Mastigodryas bifossatus (RADDI, 1820)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Mastigodryas boddaerti (SENTZEN, 1796)	Cobra	AA	EA6, EA-SA2	1, 2, 4	EO, PALT	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	AR, TE
Oxybelis aeneus (WAGLER, 1824)	Falsa coral	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Oxybelis fulgidus (DAUDIN, 1803)	Falsa coral	AA	EA6	9	EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, PT, AD	AR, TE
Phrynonax poecilonotus polylepis (PETERS, 1867)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Spilotes pullatus (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	AR, TE
Spilotes sulphureus (WAGLER, 1824)	Cobra-cipó	NA	NA	1	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, MA, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Tantilla melanocephala (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Família Dipsadidae											
Apostolepis pymi BOULENGER, 1903	Cobra	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, AD	TE
Atractus schach (BOIE, 1827)	Cobra	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Atractus sp.	Cobra	NA	NA	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	TE
Clelia clelia (DAUDIN, 1803)	Cobra	NA	EA-SA-4	1, 5	PALT	FCA	FCA	NA	II	AM, MA, PP, PT, AD	TE
Dipsas catesbyi (SENTZEN, 1796)	Cobra	NA	NA	2, 5, 9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, MA, AD	TE
Dipsas indica LAURENTI, 1768	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Dipsas pavonina (SENTZEN, 1796)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, AD	TE
Drepanoides anomalus (JAN, 1863)	Cobra	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Erythrolamprus aesculapii (LINNAEUS, 1766)	Falsa coral	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Erythrolamprus almadensis (WAGLER, 1824)	Cobra	NA	NA	9	NA	NA	FCA	NA	NA	AM, MA, PP, PT, AD	TE
Erythrolamprus poecilogyrus (WIED, 1825)	Cobra-d`água	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	AQ, TE
Erythrolamprus reginae (LINNAEUS, 1758)	Cobra-d`água	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	AQ, TE
Erythrolamprus taeniogaster (JAN, 1863)	Cobra-d`água	NA	NA	9	NA	NA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Erythrolamprus typhlus (LINNAEUS, 1758)	Cobra-d`água	NA	NA	9	NA	NA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA PP, PT, AD	TE
Helicops angulatus (LINNAEUS, 1758)	Cobra-d'água	NA	EA-SA5	1, 2, 5, 9	PALT	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA PT, AD	AQ

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Helicops hagmanni (LINNAEUS, 1758)	Cobra-d'água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AQ
Helicops leopardinus (SCHLEGEL, 1837)	Cobra d`água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, MA, PP, AD	AQ
Helicops polylepis GÜNTHER, 1861	Cobra d`água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, PT, AD	AQ
Helicops tapajonicus FROTA, 2005	Cobra d`água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AQ
Helicops sp.	Cobra d`água	IFODini	EA2	NA	BASR	NA	NA	NA	NA	NA	AQ
Hydrodynastes gigas (DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL, 1854)	Cobra d`água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, PP, PT, AD	AQ
Hydrops martii (WAGLER, 1824)	Cobra d`água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AQ
Hydrops triangularis (WAGLER, 1824)	Cobra d`água	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AQ
Imantodes cenchoa (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, PT, AD	AR, TE
Leptodeira annulata (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, MA, PT, AD	TE
Oxyrhopus formosus (WIED, 1820)	Falsa coral	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	
Oxyrhopus melanogenys CUNHA & NASCIMENTO, 1983	Falsa coral	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, MA, AD	TE
Oxyrhopus occipitalis (WIED-NEUWIED, 1824)	Falsa coral	NA	NA	5	NA	NA	FCA	LC	NA	AM, AD	AR, TE
Oxyrhopus petola (LINNAEUS, 1758)	Falsa coral	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	TE
Oxyrhopus rhombifer DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL, 1854	Falsa coral	NA	NA	5	NA	NA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Oxyrhopus trigeminus DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL, 1854	Falsa coral	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Philodryas argentea (DAUDIN, 1803)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AR, TE
Philodryas olfersii (LICHTENSTEIN, 1823)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Philodryas viridissima (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, MA, AD	TE
Pseudoboa coronata SCHNEIDER, 1801	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, PT, AD	TE
Pseudoboa neuwiedii (DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL, 1854)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Pseudoeryx plicatilis (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Sibon nebulata (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, MA, AD	TE
Siphlophis cervinus (SCOPOLI, 1785)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Siphlophis compressus (DAUDIN, 1803)	Cobra	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, MA, AD	TE
Siphlophis worontzowi (PRADO, 1940)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	AR, TE
Taeniophallus brevirostris (PETERS, 1863)	Cobra	NA	NA	2, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Taeniophallus occipitalis (JAN, 1863)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, MA, PP, AD	TE
Xenodon merremi (WAGLER, 1824)	Falsa jararaca	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Xenodon rabdocephalus (WIED, 1824)	Falsa jararaca	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, MA	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Xenodon severus (LINNAEUS, 1758)	Falsa jararaca	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Xenopholis scalaris (WUCHERER, 1861)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	TE
Família Elapidae											
Micrurus hemprichii (JAN, 1858)	Coral verdadeira	NA	EA-SA3	1, 9	PALT	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	TE
Micrurus lemniscatus (LINNAEUS, 1758)	Coral verdadeira	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Micrurus paraensis CUNHA & NASCIMENTO, 1973	Coral verdadeira	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CE, AD	TE
Micrurus spixii WAGLER, 1824	Coral verdadeira	NA	NA	2, 4, 5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Família Leptotyphlopidae											
Trilepida macrolepis (PETERS, 1857)	Cobra	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Família Typhlopidae											
Amerotyphlops brongersmianus (VANZOLINI, 1976)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, PP, AD	TE
Amerotyphlops reticulatus (LINNAEUS, 1758)	Cobra	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PT, AD	TE
Família Viperidae											
Bothrocophias hyoprora (AMARAL, 1935)	Jararaca	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Bothrops atrox (LINNAEUS, 1758)	Jararaca	IFODini	EA6, EA-SA8	1, 2, 5, 9	BASR, PALT, EO	FCA	FCA	NA	NA	AM, AD	AR, TE
Bothrops bilineata (WIED, 1825)	Jararaca	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Bothrops taeniata (WAGLER, 1824)	Jararaca	NA	NA	5, 9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Crotalus durissus LINNAEUS, 1758	Jararaca	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	LC	NA	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD	TE
Lachesis muta (LINNAEUS, 1766)	Pico de jaca	NA	NA	9	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CA, CE, MA, AD	TE
Ordem Testudines											
Família Chelidae											
Platemys platycephala (SCHNEIDER, 1792)	Cágado	NA	NA	2, 5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, PT, AD	AQ
Família Geoemydidae											
Rhinoclemmys punctularia (DAUDIN, 1801)	Cágado	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	NA	AM, CE, AD	TE
Família Testudinidae											
Chelonoidis carbonaria (SPIX, 1824)	Cágado	NA	NA	5	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CE, MA	TE
Chelonoidis denticulata (LINNAEUS, 1766)	Cágado	NA	NA	5	NA	VU	FCA	VU	II	AM, MA, AD	TE

b) Comparação entre Estações de Amostragem

As estações de amostragem onde foram registrados os maiores valores de diversidade de espécies de anfíbios foram EA4 (H' = 1,96), EA5 (H' = 1,84) e EA6 (H' = 1,71). Nestas estações de amostragem também foram encontradas os maiores números de espécies, de indivíduos e os menores valores de dominância (Tabela 95). Embora a maior riqueza de espécies (S = 10) e a maior abundância (n = 54) tenham sido registradas na EA5, a equitabilidade estimada para EA5 (J = 0,80) foi inferior aquela encontrada na EA4 (J = 0,89). Adicionalmente, na EA4 foi registrada a menor estimativa de dominância (D = 0,24). A despeito da maior riqueza e abundância relativa à EA5, a maior diversidade obtida para a EA4 é, portanto, o resultado de uma baixa dominância e de uma distribuição mais uniforme do número de indivíduos observados para cada espécie nesta estação de amostragem.

Os menores valores de diversidade de anfíbios foram encontrados em EA1 (H' = 1,58), EA3 (H' = 1,30) e EA2 (H' = 1,05). Embora menores, esses valores de diversidade não são relativamente muito inferiores aqueles encontrados nas estações de amostragem mais diversas. Isto ocorreu porque mesmo com um menor número de espécies e de indivíduos registrados, também foram estimados valores de equitabilidade relativamente elevados para estas estações amostrais (Tabela 95). Os menores valores de riqueza e abundância e as estimativas de dominância relativamente superiores também contribuíram para as menores diversidades registradas em EA1, EA2 e EA3 (Tabela 95).

Tabela 95.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância de Berger-Parker (D) de anfíbios por estação de amostragem registradas na campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.

Áreas de Amostragem	N	S	H'	J	D	Espécie Dominante
EA1	30	6	1,58	0,88	0,33	*Scinax garbei*
EA2	15	3	1,05	0,96	0,4	*Leptodactylus leptodactyloides e Hypsiboas multifasciatus*
EA3	39	4	1,3	0,94	0,44	*Dendropsophus brevifrons*
EA4	41	9	1,96	0,89	0,24	*Hypsiboas multifasciatus*
EA5	54	10	1,84	0,8	0,33	*Dendropsophus brevifrons*
EA6	31	8	1,71	0,82	0,42	*Pristimantis fenestratus*
TOTAL	**210**	**19**	**2,48**	**0,84**	**0,18**	***Dendropsophus brevifrons***

As diversidades de répteis mais elevadas foram registradas na EA1 (H' = 1,79) e na EA6 (H' = 1,61). É destacável que nestas estações de amostragem o número observado de indivíduos foi semelhante e as equitabilidades atingiram o valor máximo, ou seja, todos os indivíduos estiveram distribuídos uniformemente entre as espécies (Tabela 96). Como reflexo, a dominância nestas estações de amostragem foi mínima e igual para todas as espécies, sendo a riqueza o parâmetro responsável pela diferença nos valores estimados de diversidade (Tabela 96).

Na EA5 foi registrada a menor diversidade relativa de espécies de répteis (H' = 0,52). Nesta estação amostral foi encontrado um número de espécies relativamente baixo, baixa equitabilidade e elevada dominância (Tabela 96). Não foi possível estimar a diversidade de répteis para a EA2 e EA4, uma vez que apenas uma espécie foi encontrada em cada uma dessas estações amostrais. Não foram encontrados répteis na EA3 (Tabela 96).

Tabela 96. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância de Berger-Parker (D) de répteis por estação de amostragem registradas na campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.

Áreas de Amostragem	N	S	H'	J	D	Espécie Dominante

EA1	6	6	1,79	1,00	0,17	*NA*
EA2	1	1	NA	NA	1,00	*Helicops sp.*
EA3	0	0	NA	NA	NA	*NA*
EA4	1	1	NA	NA	1,00	*Ameiva ameiva*
EA5	20	3	0,52	0,47	0,85	*Chatogekko amazonicus*
EA6	5	5	1,61	1,00	0,20	*NA*
TOTAL	**33**	**13**	**1,79**	**0,7**	**0,55**	***Chatogekko amazonicus***

Considerando apenas os dados primários obtidos durante a campanha de campo do presente estudo, as estações de amostragem diferiram quanto a sua composição de espécies de anfíbios. As estações de amostragem EA3, EA5 e EA6, foram as que mais diferiram em termos de composição de espécies, principalmente em relação ao segundo eixo de ordenação da comunidade. Ao plotar nos eixos do nMDS os *scores* das espécies, observa-se que EA3, EA5 e EA6 apresentam espécies que estiveram associadas exclusivamente a cada uma destas estações amostrais (Gráfico 63). Por exemplo, *Hypsiboas boans* foi registrada apenas na EA3; *Allobates femoralis*, *H. geographicus*, *Leptodactylus mystaceus*, *Rhinella proboscidae* e *Scinax* gr. *ruber* foram registradas apenas em EA5; e *Osteocephalus* sp. e *Physalaemus ephippifer* foram registradas apenas em EA6 (Gráfico 63). Este resultado é relevante, uma vez que as EA5 e EA6 constituem áreas diretamente afetadas do futuro Terminal LDC Tapajós.

A plotagem em dois eixos dos *scores* das estações amostrais obtidos a partir da análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) indica que as estações amostrais cuja composição de espécies mais se assemelham foram as EA1, EA2 e EA4. Ainda, a proximidade entre os *scores* destas estações amostrais e os *scores* das espécies associadas a estas estações reforçam a similaridade na composição de espécies (Gráfico 63).

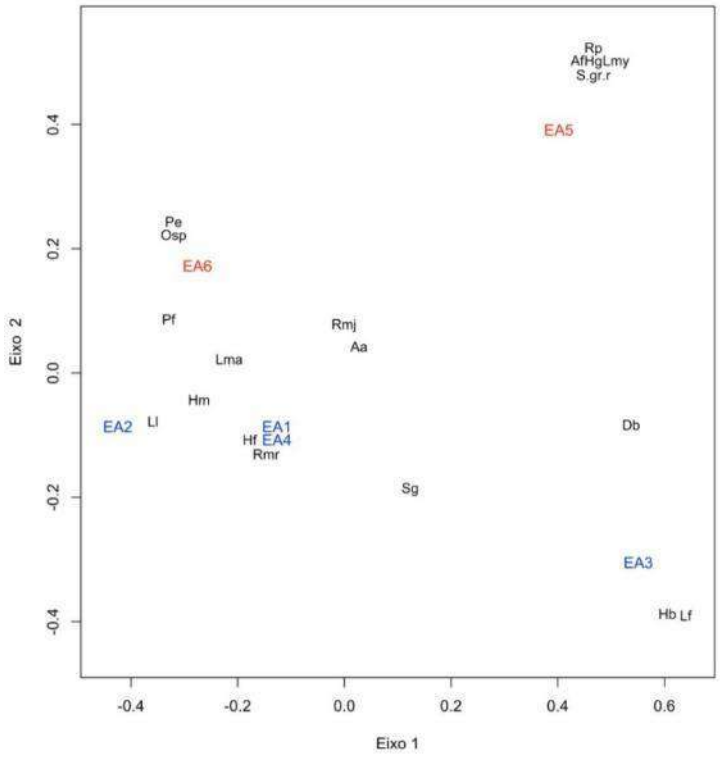


Gráfico 63.Similaridade na composição de espécies de anfíbios entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: As áreas diretamente

afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; AA = *Adenomera andreae*; Af = *Allobates femoralis*; Db = *Dendropsophus brevifrons*; Hb = *Hypsiboas boans*; Hf = *H. fasciatus*; Hg = *H. geographicus*; Hm = *H. multifasciatus*; Lf = *Leptodactylus fuscus*; Ll = *L. leptodactyloides*; Lm = *L. macrosternum*; Lmy = *L. mystaceus*; Osp = *Osteocephalus* sp.; Pe = *Physalaemus ephippifer*; Pf = *Pristimantis fenestratus*; Rmj = *Rhinella major*; Rmr = *R. marina*; RP = *R. proboscidae*; Sg = *Scinax garbei*; S.gr.r = S. gr. *ruber*.

As estações de amostragem vistoriadas durante a campanha de campo do presente estudo também diferiram quanto a sua composição de espécies de répteis (Gráfico 64). A baixa riqueza e abundância de répteis registrada resultou em um elevado número de espécies exclusivas a cada estação, favorecendo a diferenciação na composição de répteis entre as estações de amostragem. Por exemplo, *Caiman crocodyllus*, *Thecadactylus rapicauda* e *Cercossaura ocellata* foram registrados apenas em EA1; *Helicops* sp. ocorreu somente em EA2; *Iphisa elegans* e *Gonatodes humeralis* ocorreram apenas em EA5; e *Anolis trachyderma*, *Boa constrictor*, *Bothrops atrox*, *Mastigodryas boddaerti* e *Oxybelis fulgidus* foram encontradas apenas em EA6. Novamente, a exclusividade de espécies observada em EA5 e EA6 são relevantes, uma vez que estas estações encontram-se nas áreas diretamente afetadas do futuro Terminal LDC Tapajós.

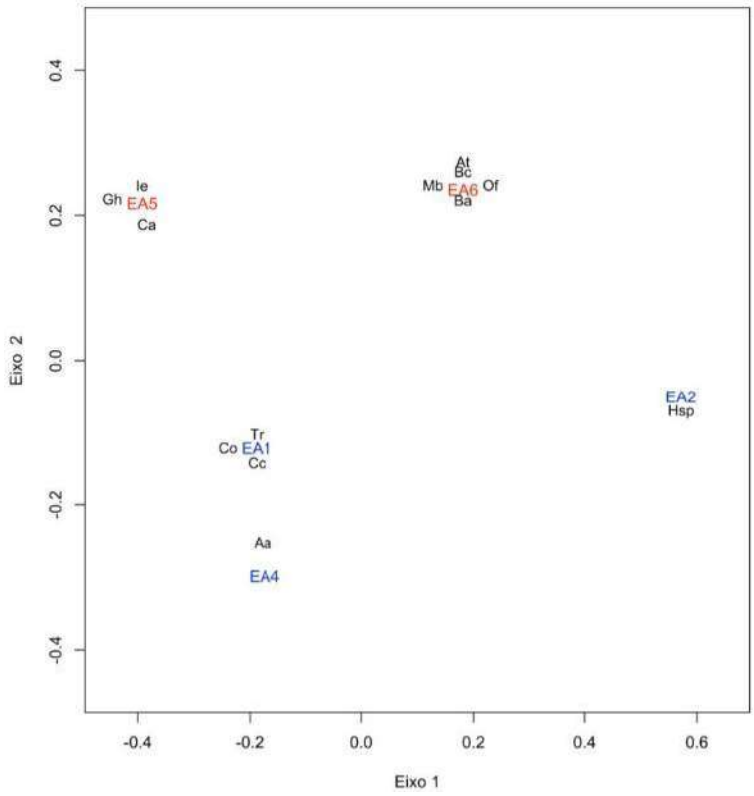


Gráfico 64 .Similaridade na composição de espécies de répteis entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; Aa = *Ameiva ameiva*; At = *Anolis trachyderma*; Ba = *Bothrops atrox*; Bc = *Boa constrictor*; Ca = *Chatogekko amazonicus*; Cc = *Caiman crocodilus*; Co = *Cercosaura ocellata*; Gh = *Gonatodes humeralis*; Hsp = *Helicops* sp.; Ie = *Iphisa elegans*; Mb = *Mastigodryas boddaerti*; Of = *Oxybelis fulgidus*; Tr = *Thecadactylus rapicauda*.

Quando os dados primários qualitativos de composição de espécies de anfíbios obtidos no EIA da ETC Santarenzinho foram adicionados a análise de nMDS, foi possível observar o agrupamento da maioria destas estações de amostragem em diferentes áreas do gráfico relativo àquelas obtidas na campanha de campo deste estudo (Gráfico 65). Este agrupamento em diferentes áreas do gráfico apontam para uma diferença na composição de espécies de anfíbios entre as estações amostradas no presente estudo e no EIA da ETC Santarenzinho.

A diferença na composição de espécies entre as estações amostrais pode ser explicada pela ocorrência de espécies exclusivamente em estações de amostragem do EIA da ETC Santarenzinho, enquanto outras foram registradas apenas nas estações amostrais do presente estudo. Por exemplo, *Dendropsophus brevifrons* foi observada somente nas EA3, EA4, EA5 e EA6; *H. geographicus*, *Rhinella proboscidae* e *Scinax* gr. ruber foram observadas somente em EA5; *Leptodactylus leptodactyloides* foi encontrada apenas nas EA1, EA2, EA4 e EA6; *L. fuscus* foi registrada apenas na EA3; *L. macrosternum* ocorreu apenas na EA6; *S. garbei* foi registrada somente nas EA1, EA3, EA4 e EA6. Por outro lado, *Adenomera hylaedactyla* ocorreu somente nas EA-SA2 e EA-SA4; *Amazonphrynella minuta* foi registrada apenas na EA-SA4; *Rhaebo gutattus* ocorreu somente na EA-SA9; *Osteocephalus taurinus* foi observada apenas nas EA-SA6, EA-SA7 e EA-SA8; e *Phyllomedusa vailantii* ocorreu somente na EA-SA6 (Gráfico 65). Mesmo considerando as ocorrências das estações amostrais da ETC Santarenzinho, as espécies *H. geographicus*, *R. proboscidae* e *S.* gr. *ruber* foram exclusivas a EA5 (Tabela 97), resultado importante, uma vez que as EA5 constitui uma das áreas diretamente afetadas do futuro Terminal LDC Tapajós.

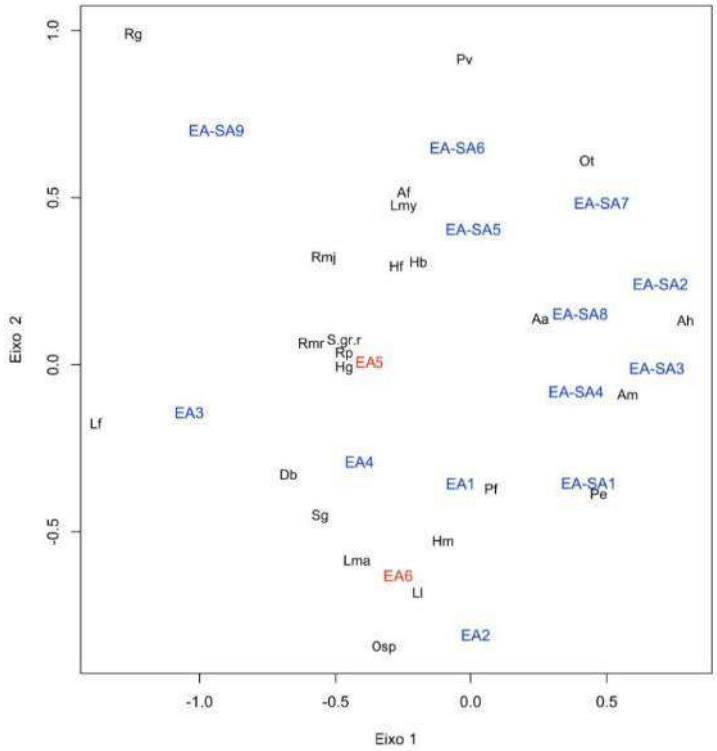


Gráfico 65. Similaridade na composição de espécies de anfíbios entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 e durante a elaboração do EIA da ETC Santarenzinho. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; AA = *Adenomera andreae*; Ah = *A. hylaedactyla*; Af = *Allobates femoralis*; Am = *Amazophrynella minuta*; Db = *Dendropsophus brevifrons*; Hb = *Hypsiboas boans*; Hf = *H. fasciatus*; Hg = *H. geographicus*; Hm = *H. multifasciatus*; Lf = *Leptodactylus fuscus*; Ll = *L. leptodactyloides*; Lm = *L. macrosternum*; Lmy = *L. mystaceus*; Osp = *Osteocephalus* sp.; Ot = *O. taurinus*; Pe = *Physalaemus ephippifer*; Pf = *Pristimantis fenestratus*; Rg = *Rhaebo guttatus*; Rmj = *Rhinella major*; Rmr = *R. marina*; RP = *R. proboscidae*; Sg = *Scinax garbei*; S.gr.r = *S.* gr. *ruber*; Pv = *Phyllomedusa vaillantii*.

Tabela 97. Número de espécies de anfíbios exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) obtidas para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.

Área de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da estação de amostragem obtidas dos dados primários / Total de Espécies Registradas na estação de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da estação de amostragem obtidas dos dados primários / Total de Espécies Registradas nos dados primários e secundários) (%)
EA1	0/6 (0%)	0/76 (0%)
EA2	0/3 (0%)	0/76 (0%)
EA3	1/4 (25%)	0/76 (0%)
EA4	0/8 (0%)	0/76 (0%)
EA5	3/10 (30%)	2/76 (0,03%)
EA6	1/8 (13%)	0/76 (0%)
EA-SA1	0/3 (0%)	0/76 (0%)
EA-SA2	0/2 (0%)	0/76 (0%)
EA-SA3	0/2 (0%)	0/76 (0%)
EA-SA4	1/6 (17%)	0/76 (0%)
EA-SA5	0/3 (0%)	0/76 (0%)
EA-SA6	1/7 (14%)	0/76 (0%)
EA-SA7	0/2 (0%)	0/76 (0%)
EA-SA8	0/3 (0%)	0/76 (0%)
EA-SA9	1/3 (33%)	0/76 (0%)

A adição dos dados primários qualitativos de composição de espécies de répteis obtidos no EIA da ETC Santarenzinho à análise de nMDS reduziu a diferença entre as estações de amostragem, tornando estas diferenças restritas quase que exclusivamente ao segundo eixo de ordenação do gráfico (Gráfico 66). A baixa riqueza de répteis registrada em ambos os estudos e a ocorrência das espécies, antes exclusivas às estações amostrais do presente estudo, favoreceu o surgimento deste padrão. Espécies como *Caiman crocodyllus*, *Thecadactylus rapicauda*, *Iphisa elegans*, *Gonatodes humeralis*, *Anolis trachyderma* e *Mastigodryas boddaerti*, que antes foram exclusivas as estações amostrais inventariadas para este estudo, tiveram suas ocorrências ampliadas para as estações amostrais estudadas no EIA da ETC Santarenzinho. Algumas espécies, contudo, permaneceram sendo exclusivas a apenas uma estação de amostragem. *Cercossaura ocellata* foi registrada apenas em EA1; *Boa constrictor*, *Bothrops atrox* e *Oxybelis fulgidus* foram encontradas somente em EA6; e *Anilius scytale*, *Clelia clelia* e *Copeoglossum nigropunctatum* foram exclusivas a EA-SA4 (Tabela 98). Novamente, a exclusividade de espécies observada nas estações EA5 e EA6 são relevantes, uma vez que estas estações encontram-se nas áreas diretamente afetadas do futuro Terminal LDC Tapajós.

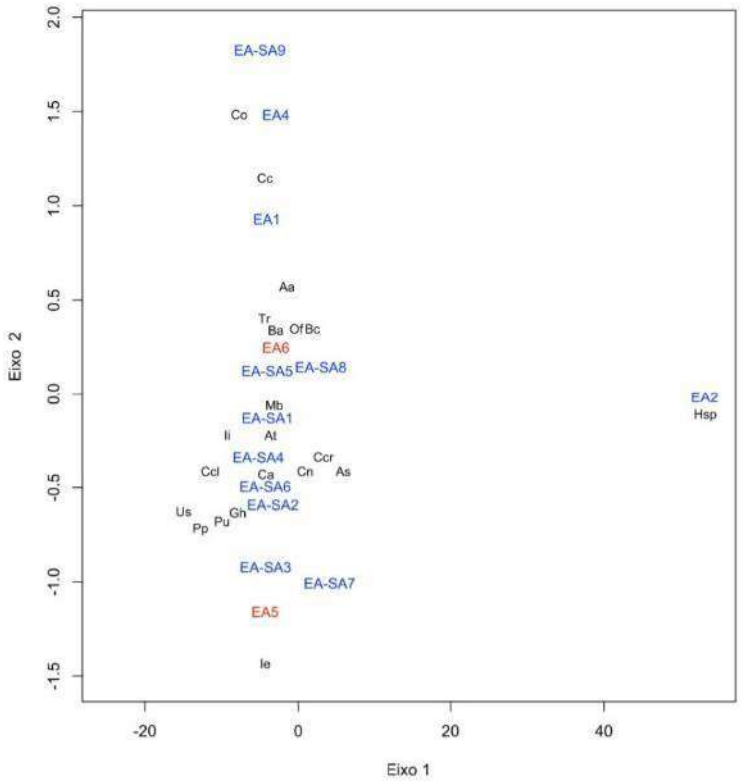


Gráfico 66. Similaridade na composição de espécies de répteis entre as estações de amostragem, utilizando o método Escalonamento Multidimensional não-Métrico (nMDS). Dados coletados para o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 e durante a elaboração do EIA da ETC Santarenzinho. Legenda: As áreas diretamente afetadas estão indicadas em vermelho e as áreas de influência indireta em azul. EA = Estação Amostral; Aa = *Ameiva ameiva*; As = *Anilius scytale*; At = *Anolis trachyderma*; Ba = *Bothrops atrox*; Bc = *Boa constrictor*; Ca = *Chatogekko amazonicus*; Cc = *Caiman crocodilus*; Ccl = *Clelia clelia*; Ccr = *Cnemidophorus cryptus*; Cn = *Copeoglossum nigropunctatum*; Co = *Cercosaura ocellata*; Gh = *Gonatodes humeralis*; Hsp = *Helicops* sp.; Ie = *Iphisa elegans*; Ii = *Iguana iguana*; Mb = *Mastigodryas boddaerti*; Pp = *Plica plica*; Pu = *Plica umbra*; Of = *Oxybelis fulgidus*; Tr = *Thecadactylus rapicauda*; Us = *Uranoscodon superciliosus*.

Tabela 98.Número de espécies de répteis exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) obtidas para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, realizada em maio de 2015.

Área de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da estação de amostragem obtidas dos dados primários / Total de Espécies Registradas na estação de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da estação de amostragem obtidas dos dados primários / Total de Espécies Registradas nos dados primários e secundários) (%)
EA1	1/5 (20%)	0/126 (0%)
EA2	1/1 (100%)	0/126 (0%)
EA3	0/0 (0%)	0/126 (0%)
EA4	0/1 (0%)	0/126 (0%)
EA5	0/3 (0%)	0/126 (0%)
EA6	3/5 (60%)	0/126 (0%)
EA-SA1	0/8 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA2	0/7 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA3	0/6 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA4	3/7 (43%)	0/126 (0%)
EA-SA5	0/6 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA6	0/5 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA7	0/2 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA8	0/5 (0%)	0/126 (0%)
EA-SA9	0/1 (0%)	0/126 (0%)

c) Comparação entre as campanhas

Tanto para anfíbios quanto para répteis houve variação na riqueza entre as campanhas. Para a realização das comparações, foram desconsiderados táxons identificados em nível de gênero quando estes apresentaram outras espécies congenéricas. A maior riqueza de anfíbios foi verificada durante a terceira campanha (27 espécies), seguida da segunda (24 espécies), quarta (19 espécies) e primeira (13 espécies), esta última realizada no período de maior seca na região (Gráfico 67). Maiores riquezas de anfíbios durante o períodos chuvosos ou dias após o período chuvoso, enquanto ainda há disponibilidade de corpos d'água, são comuns em todos os ecossistemas brasileiros (ODA et al. 2009, SÃO PEDRO & FEIO 2010, KOPP et al. 2010, FERREIRA et al. 2012, VENÂNCIO et al. 2014). Esta relação se deve à dependência dos anfíbios aos ambientes úmidos tanto para manutenção das condições fisiológicas quanto para reprodução (CANAVERO & ARIM, 2009).

Uma espécie de anfíbio (*Chiasmocleis hudsoni*) foi registrada exclusivamente durante a terceira campanha, realizada durante o período de seca, e duas (*Rhinella proboscidae* e *Leptodactylus leptodactyloides*) durante a quarta campanha, realizada durante o período de chuva. Nenhuma espécie exclusiva foi registrada durante a primeira e segunda campanha (Gráfico 67). A maior exclusividade verificada para o período chuvoso estão associadas ao fato de a maioria das espécies de anfíbios que possuem reprodução explosiva ou restrita a poucos meses do ano sincronizem as suas atividades com o período chuvoso, permitindo assim uma maior taxa de sobrevivência e aptidão (VISSER et al. 2009). No entanto, esta sincronia é variável entre as espécies e pode também variar com as condições do hábitat e climáticas entre diferentes localidades (VENÂNCIO et al., 2014).

Quanto à ocorrência das espécies de répteis entre as campanhas, a maior riqueza foi verificada durante a terceira campanha (36 espécies), seguida da segunda (22 espécies), quarta e primeira campanhas (13 espécies cada). Uma espécie (*Cnemidophorus lemniscatus*) foi registrada exclusivamente durante a segunda campanha, uma durante a terceira (*Polychrus marmoratus*) e uma durante a quarta campanha (*Helicops* sp.) (Gráfico 67). Essa maior riqueza em período mais quente se deve, basicamente, às características de ectotermia do grupo. Os répteis são dependentes de fontes externas de calor para manutenção da temperatura corpórea ótima, que é regulada através da exposição do corpo a fontes de calor, a locais mais frios (BENNETT, 1978) ou pela ingestão de água (NICHOLSON et al., 2005). O aumento no número de espécies exclusivas para o período de seca em relação ao chuvoso está associado ao estado hipermetabólico em que muitas espécies entram quando as condições ambientais podem prejudicar o desempenho comportamental, fisiológico e a sobrevivência (GREGORY, 1982; ANDRADE & ABE, 2005). Esse estado de dormência é bastante conhecido, por exemplo, para espécies do gênero *Tupinambis* (*Salvator*) (ANDRADE & ABE, 2005).

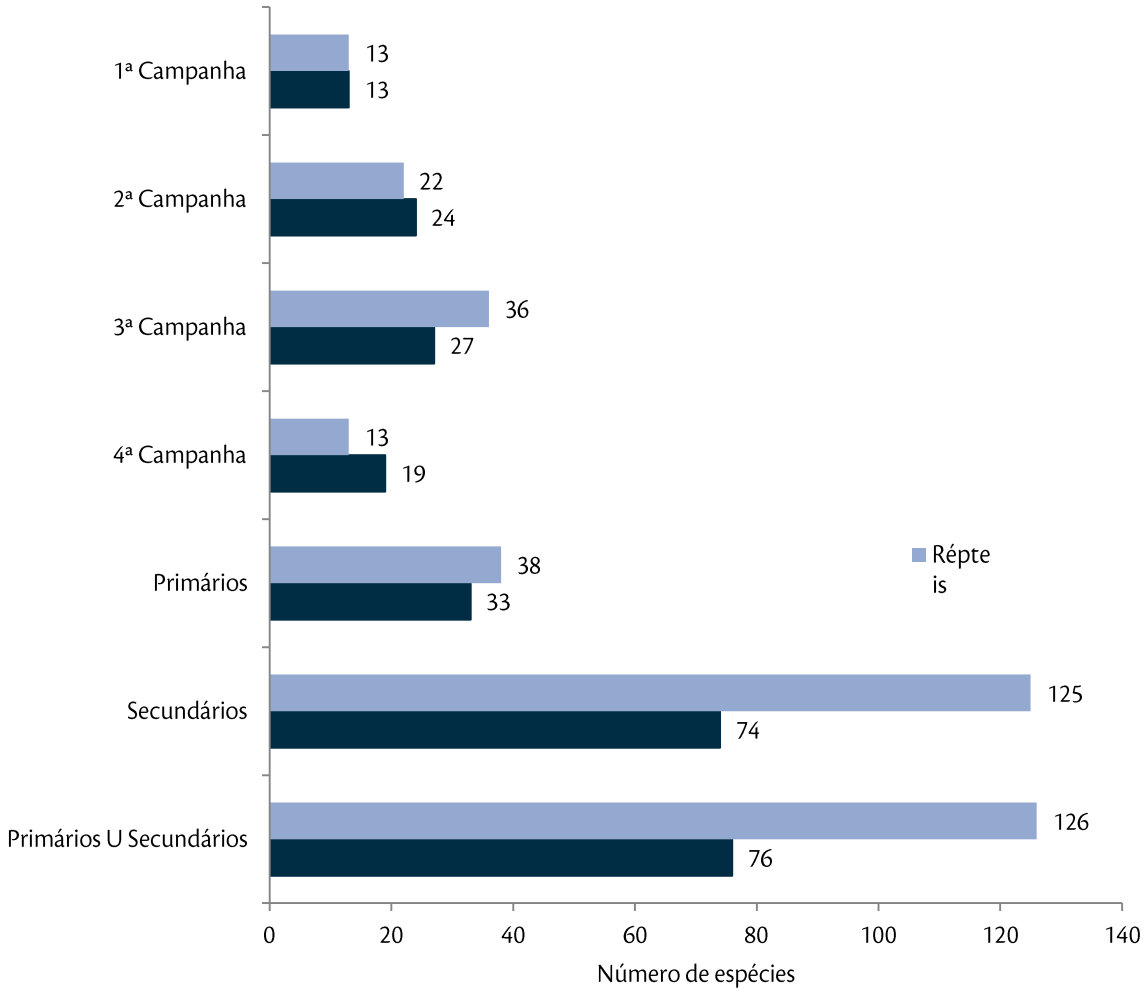


Gráfico 67. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.

d) Relevância Regional

A representatividade regional da Herpetofauna, obtida a partir dos dados primários e secundários no presente estudo, foi constituída por 202 espécies, sendo 76 de anfíbios e 126 de répteis (Tabela 94). O EIA da ETC HBSA Tapajós obteve uma representatividade regional de 139 espécies (AMBIENTARE, 2012a); no EAI da ETC Cargill foram registradas 187 espécies (AMBIENTARE, 2013), enquanto que no EIA da ETC Santarenzinho foram registradas 193 espécies (AMBIENTARE, 2014). Portanto, a representatividade regional da Herpetofauna obtida para o presente estudo foi a maior registrada até o momento para região onde se pretende instalar o Terminal LDC Tapajós.

Nas amostragens de campo realizadas para este estudo foram registradas 19 espécies de anfíbios (Tabela 94), o que representa cerca de um quarto (25%) das espécies da região. Quando são considerados os dados primários obtidos em todas as estações de amostragem que se encontram na área de influência do futuro Terminal LDC Tapajós (EIA da ETC Santarenzinho + presente estudo) foram registradas 24 espécies de anfíbios, elevando a representatividade local de espécies para aproximadamente um terço dos anfíbios da região (31%) (Tabela 94). Esta riqueza de espécies assemelha-se aquela registrada durante outros estudos de impacto ambiental realizados as margens do rio Tapajós, os quais empregaram um esforço amostral inferior ao do presente

relatório quando considerados os dados obtidos em campo mais os do EIA da ETC Santarenzinho. Tais estudos apontam para uma variação na riqueza local entre 13 (AMBIENTARE, 2012a) e 27 espécies (AMBIENTARE, 2013). Os resultados de outros dois estudos publicados em periódicos científicos também apontam para uma variação semelhante na riqueza local para a região do Baixo Tapajós, tanto na fase adulta, quanto na fase larvar. AZEVEDO-RAMOS et al. (1999) encontraram 13 espécies de anfíbios na fase larvar desenvolvendo-se em ambientes aquáticos nas adjacências do rio Tapajós, enquanto NECKEL-OLIVEIRA et al. (2000) registraram 18 espécies em diferentes locais também distribuídos nas adjacências do rio Tapajós.

Duas publicações utilizadas como dados secundários documentaram uma riqueza local de anfíbios superior a encontrada no presente trabalho. No estudo efetuado para elaboração do plano de manejo da Floresta Nacional do Trairão foram registradas 35 espécies de anfíbios (MENDES-PINTO & SOUZA, 2011). No inventário realizado na Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio, por sua vez, foram encontradas um total de 57 espécies de anfíbios (BARROS et al., 2014). Os resultados obtidos por ambas as publicações empregaram um esforço amostral relativamente superior ao aplicado neste estudo e aos demais estudos utilizados como dados secundários, indicando que a riqueza local de anfíbios pode, potencialmente, atingir um número de espécies mais elevado.

Nas amostragens realizadas na campanha de campo atual foi registrado um maior número total de espécies (n_{total} = 19) e de espécies exclusivas ($n_{exclusiva}$ = 8) do que o obtido para o EIA da ETC Santarenzinho (n_{total} = 17 e $n_{exclusiva}$ = 5) (AMBIENTARE, 2014), cujas estações amostrais também estão inseridas na Área de Influência Direta do Terminal LDC Tapajós. O número de espécies em uma comunidade de anuros é diretamente afetado pela variação do regime de chuvas ao longo do ano, apresentando maior riqueza nos períodos de níveis pluviométricos mais elevados (WELLS, 2007). Embora para o EIA da ETC Santarenzinho tenha sido realizado um maior número de campanhas, um maior número de estações amostrais e com um esforço amostral superior ao do presente estudo, todas as suas amostragens ocorreram durante o período mais seco da região, o que pode explicar parcialmente o menor número total e exclusivo de espécies registradas.

Os dados qualitativos do EIA da ETC Santarenzinho obtidos durante diferentes períodos do ano são importantes para a compreensão dos padrões de riqueza e composição de espécies de anfíbios na Área de Influência Direta do Terminal LDC Tapajós, tanto num contexto local, como regional. Além disso, eles apontam para uma tendência de partilha temporal na comunidade anfíbios sob estudo. Como resposta à diferentes fatores ambientais (ex. umidade, características do ambiente reprodutivo), as comunidades de anfíbios apresentam uma forte segregação no período reprodutivo ao longo do ano na região amazônica (ex. CRUMP, 1974; WELLS, 1977; AICHINGER, 1987; GASCON 1991). Este mecanismo de partilha gera uma variação tanto na riqueza, como na composição das espécies no tempo e permitem o uso dos mesmos ambientes reprodutivos em diferentes épocas do ano. Consequentemente, um maior número de espécies pode coexistir localmente na comunidade.

Entre os répteis, na campanha do presente estudo foram registradas 13 espécies, o que equivale aproximadamente a 10% dos répteis da região (Tabela 94). Avaliando os resultados a partir dos dados primários obtidos em todas as estações de amostragem (EIA da ETC Santarenzinho + presente estudo) este número é elevado a 24 espécies de répteis, aproximadamente 19% da riqueza regional de répteis (Tabela 94). Esta riqueza de espécies foi ligeiramente superior àquela registrada durante os EIAs da ETC Tapajós (n = 13) (AMBIENTARE, 2012a) e da ETC ITAITUBA (n = 17) (AMBIENTARE, 2012b), os quais empregaram um esforço amostral inferior

ao utilizado para obter os dados primários deste estudo (EIA da ETC Santarenzinho + presente estudo). No EIA da ETC Cargill, no qual também foi empregado um esforço amostral inferior, foi registrado um número superior de espécies (n = 36) (AMBIENTARE, 2013).

Os resultados apresentados em outras duas publicações cujos estudos foram conduzidos em áreas próximas do empreendimento também apontam para uma riqueza superior que variou entre 59 (MENDES-PINTO & SOUZA, 2011) e 79 espécies (FROTA et al., 2005). Estes estudos empregaram tanto um esforço amostral relativamente superior (MENDES-PINTO & SOUZA, 2011), quanto o levantamento de espécies a partir de coleções científicas (FROTA et al., 2005), método não aplicado no presente estudo. Portanto, os resultados obtidos no EIA da ETC Cargill e das duas publicações supracitadas sugerem que a riqueza de répteis no local de estudo pode atingir valores mais elevados.

Nas amostragens realizadas para o EIA da ETC Santarenzinho foi encontrado um maior número total de espécies (n_{total} = 22) e de espécies exclusivas ($n_{exclusiva}$ = 11), quando comparado com os resultados obtidos no presente estudo (n_{total} = 13 e $n_{exclusiva}$ = 5) (AMBIENTARE, 2014), ressaltando a importância do uso desses dados de forma qualitativa no presente estudo para uma representação mais adequada da fauna de répteis do local do empreendimento.

Em termos regionais, somente duas espécies de anfíbios, *Rhinella proboscidae* e *Scinax gr. ruber*, foram exclusivamente registradas em uma das estações amostrais inventariadas no presente estudo (Tabela 97). As amostragens realizadas para a elaboração do presente relatório não adicionaram espécies de répteis sem registro na listagem regional. Este resultado indica que, apesar das amostragens no local do empreendimento terem sido úteis para o conhecimento da Herpetofauna na sua área de influência direta, estas não contribuíram para o aumento de espécies em um contexto regional desta fauna.

e) Suficiência Amostral

A curva de rarefação estimada a partir do acúmulo de espécies de anfíbios durante os dias de amostragem obtida pelos resultados dos métodos limitados pelo tempo (procura ativa e busca ativa em sítios reprodutivos) não atingiu a sua assíntota (Gráfico 68). Este resultado indica que o aumento no número de horas amostradas adicionaria mais espécies à diversidade local de anfíbios na área de influência direta do futuro Terminal LDC Tapajós. Contudo, é destacável que em EIAs previamente realizados nesta região, com um mesmo esforço em termos de horas de amostragem foi registrado um número de espécies ainda inferior. Às 36 horas de amostragem, a riqueza estimada por rarefação apresentada no EIA da ETC Itaituba atingiu um valor aproximado de 13 espécies (AMBIENTARE, 2012b), enquanto que no EIA da ETC Santarenzinho este valor atingiu aproximadamente oito espécies (AMBIENTARE, 2014). Portanto, a suficiência amostral para o grupo dos anfíbios registrada no presente estudo foi relativamente superior às previamente reportadas para a região do empreendimento.

A partir dos índices de riqueza de espécies Jackknife de primeira ordem e Bootstrap foram obtidas as riquezas estimadas de aproximadamente 21 e 18 espécies, respectivamente (Gráfico 68). Logo, o esforço empregado para a amostragem dos anfíbios foi responsável pelo encontro de aproximadamente 77% e 87% da riqueza estimada, respectivamente. O estimador Jackknife de primeira ordem é uma função do número de espécies que ocorrem somente em uma amostra, as quais são denominadas *uniques* e, caso a comunidade não seja composta

por um elevado número de espécies raras, este estimador tende a superestimar a riqueza de espécies em situações de subamostragem (MAGURRAN, 2004). Por outro lado, o índice de Bootstrap usa os dados de todas as espécies da comunidade através de uma função que utiliza o inverso da proporção de amostras em que cada espécie ocorreu para obter o valor estimado de riqueza (MAGURRAN, 2004). Como a comunidade de anfíbios sob estudo encontra-se subamostrada (Gráfico 68), em princípio, o uso do estimador de Bootstrap para as projeções de riqueza de espécies seria o mais recomendável. Porém, somando-se as espécies registradas por todos os métodos foi encontrado um total de 19 espécies, valor comparativamente mais próximo ao obtido pelo método de Bootstrap, mas superior ao mesmo. Dessa forma, a premissa associada ao estimador Jackknife de que há muitas espécies raras na comunidade de anfíbios sob estudo pode ser verdadeira e somente o aumento do esforço amostral pode revelar qual estimador é o mais adequado para a comunidade sob estudo.

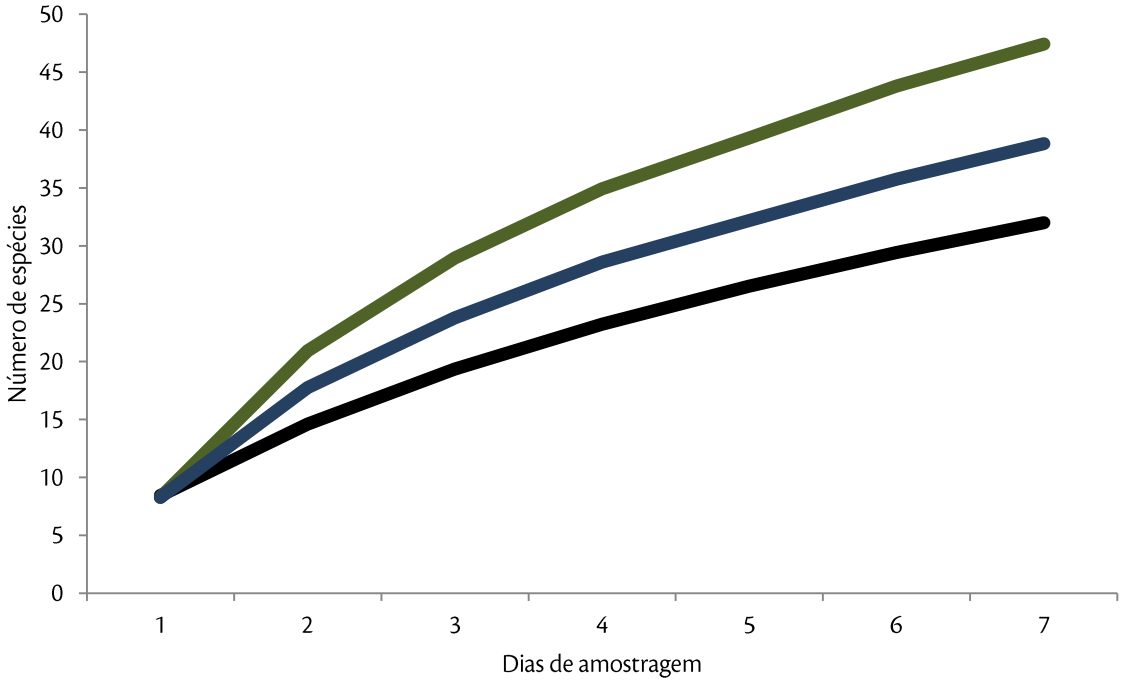


Gráfico 68.Curvas de acúmulo de espécies de anfíbios obtidas a partir dos métodos de procura ativa limitada por tempo (PALT) e busca ativa em sítios de reprodução (BASR) durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: A curva preta representa a estimativa da riqueza pelo método de rarefação, enquanto as curvas verde e azul representam a riqueza de espécies estimadas pelos índices de Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente.

A curva de rarefação estimada a partir do acúmulo de espécies de répteis durante os dias de amostragem obtida pelos resultados dos métodos limitados pelo tempo (procura ativa e busca ativa em sítios reprodutivos) também não atingiu a sua assíntota (Gráfico 69). Assim como para os anfíbios, este resultado é indicativo de que o aumento no número de horas amostradas adicionaria mais espécies à diversidade local de répteis na área de influência direta do futuro Terminal LDC Tapajós.

A suficiência amostral registrada para a fauna de répteis no presente estudo foi relativamente inferior às previamente reportadas para a região do empreendimento. Com um mesmo esforço em termos de horas de amostragem (36 horas) em 7 dias, as riquezas de espécies de répteis estimadas por rarefação apresentadas no EIA da ETC Itaituba e no EIA da ETC Santarenzinho atingiram um valor aproximado de 11 espécies (AMBIENTARE, 2012b; 2014). Portanto, a suficiência amostral registrada para o grupo dos répteis no presente estudo foi relativamente inferior às previamente reportadas para a região do empreendimento.

A partir dos índices de riqueza de espécies Jackknife de primeira ordem e Bootstrap foram obtidas as riquezas estimadas de aproximadamente 13 e 9 espécies, respectivamente (Gráfico 69). Logo, o esforço empregado para a amostragem dos répteis foi responsável pelo encontro de aproximadamente 55% e 76% da riqueza estimada, respectivamente. Assim como os anfíbios, a comunidade de répteis na área do estudo ainda não demonstrou estabilidade, porém chegou próximo ao esperado para região (cerca de 60%) (Gráfico 69). E como foi destacado anteriormente, o estimador Jackknife de primeira ordem tende a superestimar a riqueza de espécies em situações de subamostragem (MAGURRAN, 2004). Neste caso, o uso do estimador de Bootstrap para as projeções de riqueza de espécies é o mais recomendável. Porém, somando-se as espécies registradas por todos os métodos foi encontrado um total de 13 espécies, valor muito próximo ao obtido pelo método de Jackknife. Mais uma vez, a premissa associada ao estimador Jackknife de que há muitas espécies raras na comunidade de répteis no estudo pode ser verdadeira e somente o aumento do esforço amostral até o ponto em que a curva de acúmulo de espécies atinja a sua assíntota pode revelar qual estimador é o mais adequado para a comunidade do estudo.

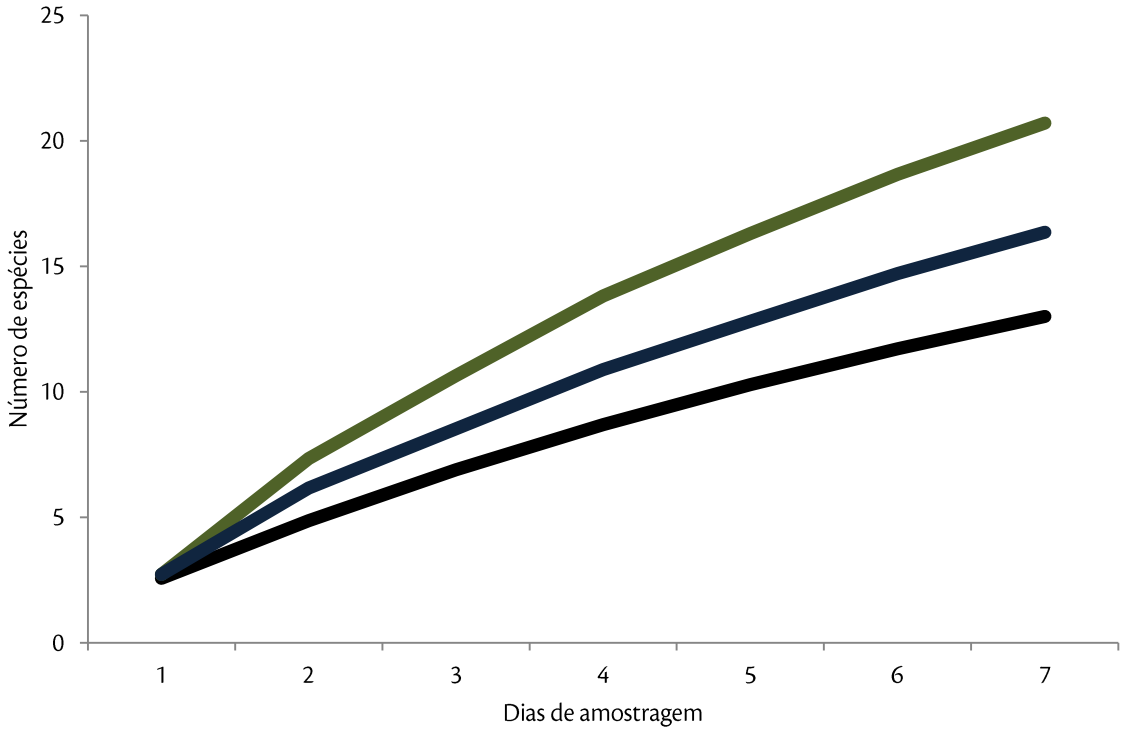


Gráfico 69. Curvas de acúmulo de espécies de répteis obtidas a partir dos métodos de procura ativa limitada por tempo (PALT) e busca ativa em sítios de reprodução (BASR) durante a campanha de levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: A curva preta representa a estimativa da riqueza pelo método de rarefação, enquanto as curvas verde e azul representam a riqueza de espécies estimadas pelos índices de Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente.

f) Sucesso de Captura

Entre os métodos utilizados para o levantamento de espécies anfíbios, a busca ativa em sítios reprodutivos foi o método mais eficiente em todas as estações de amostragens, tanto em número de espécimes (n = 168; 80%), como de espécies registradas (n = 13; 68,4%) (Tabela 99). O método de procura ativa limitada por tempo foi o segundo mais eficiente em todas as estações de amostragem, novamente tanto em termos de abundância (n = 38; 18%) (Tabela 99), como de riqueza de espécies (n = 4; 21,1%). As armadilhas de interceptação e queda

apresentaram um sucesso de captura baixo, sendo efetivas apenas na EA5 e na EA6. Através do método de *pitfall* foram registradas apenas três espécimes (1,5%) (Tabela 99) pertencentes a três espécies (15,8%). Pelos encontros ocasionais foi possível o registro de apenas um espécime (0,5%) na EA5.

Os métodos de amostragem limitados pelo tempo de procura foram os que obtiveram o maior sucesso de captura. Este resultado era esperado, uma vez que outros estudos conduzidos na região do empreendimento já haviam obtido sucessos de captura superiores para este tipo de método (ex. AMBIENTARE 2012b; 2013; 2014). Embora os sucessos de captura obtidos pelo método de armadilha de interceptação e queda e pelos encontros ocasionais tenham sido baixos, eles foram responsáveis pelo registro de três espécies (*Allobates femoralis*, *Leptodactylus mystaceus* e *Physalaemus ephippifer*) que não foram encontradas pelos demais métodos. Este resultado ressalta a importância do uso diversificado de métodos de amostragem e demonstra a complementaridade de seu uso durante estudos que tem como objetivo conhecer a diversidade de anfíbios de uma área.

Tabela 99.Esforço e sucesso de captura (registro) de anfíbios por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Método								
	Procura Ativa Limitada por Tempo (min)			Busca Ativa em Sítios Reprodutivos (min)			Armadilhas de Interceptação e Queda (baldes*dia)		
	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso
EA1	7	240	0,03	23	120	0,19	0	30	0
EA2	3	240	0,01	12	120	0,10	0	30	0
EA3	0	240	0	39	120	0,33	0	30	0
EA4	3	240	0,01	38	120	0,32	0	30	0
EA5	9	240	0,04	42	120	0,35	2	30	0,07
EA6	16	240	0,07	14	120	0,12	1	30	0,03

Em relação aos répteis, o sucesso de captura dos métodos empregados não foi tão homogêneo em relação à abundância, ao número de espécies e entre as estações de amostragem como o foi para os anfíbios. Em termos de riqueza de répteis, os encontros ocasionais foram importantes para a caracterização da fauna de répteis (n = 5; 38,5%). A partir dos encontros ocasionais registrou-se o maior número de espécies na EA6 (n = 3; 23,1%), uma espécie na EA5 (n = 1; 7,7%) e o único espécime de réptil na EA4. O método de procura ativa limitada por tempo foi o que obteve o maior sucesso de captura em termos numéricos (n = 19; 57,6%) (Tabela 100). A partir da procura ativa limitada por tempo obteve-se o maior sucesso de captura na EA5, tanto em termos de abundância (n =17; 51,5%) (Tabela 100), como de riqueza de espécies (n = 2; 15,4%). A busca ativa em sítios reprodutivos foi o segundo método mais eficiente em termos de números de espécimes registrados (n = 5; 15,2%) juntamente com os registros obtidos a partir dos encontros ocasionais. O maior número de espécies obtido empregando-se a busca ativa em sítios reprodutivos ocorreu na EA1 (n = 2; 15,4%). Através do método de *pitfall* foram registradas apenas quatro espécimes (12,1%) (Tabela 100) pertencentes a quatro espécies (15,8%), representando o método pelo qual obteve-se o menor sucesso de captura em termos de número de indivíduos (Tabela 100). Contudo, a maior riqueza de répteis registrada em uma estação de amostragem (EA3, n = 3; 23,1%) foi obtida pelo método de armadilha de interceptação e queda.

A partir dos encontros ocasionais foi obtido o maior sucesso de captura em termos de riqueza de espécies, enquanto que pelos métodos de amostragem limitados pelo tempo de procura obteve-se o maior número de espécimes. Este resultado era esperado, uma vez que outros estudos conduzidos na região do empreendimento já haviam obtido sucessos de captura elevados para os registros obtidos a partir de encontros ocasionais.

Contudo, em estudos prévios os sucessos de captura mais elevados foram observados com os métodos de amostragem limitados pelo tempo (ex. AMBIENTARE 2012b; 2013; 2014). O baixo sucesso de captura observado, de maneira geral, para todos os métodos teve uma importante implicação: muitas das espécies registradas foram exclusivas a um método de amostragem em particular. Por exemplo, *Bothrops atrox* foi registrada apenas pelo método de procura visual limitada por tempo; *Mastigodryas boddaerti*, *Boa constrictor* e *Anolis trachyderma* foram registradas apenas por encontros ocasionais e *Thecadactylus rapicauda* e *Helicops* sp. foram encontradas apenas por busca ativa em sítios reprodutivos. Portanto, assim como para os anfíbios, este resultado ressalta a importância da diversificação dos métodos de amostragem e enfatiza a complementaridade das técnicas amostrais utilizadas no presente estudo.

Tabela 100.Esforço e sucesso de captura (registro) de répteis por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Método								
	Procura Ativa Limitada por Tempo (min)			Busca Ativa em Sítios Reprodutivos (min)			Armadilhas de Interceptação e Queda (baldes*dia)		
	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso
EA1	1	240	0,004	2	120	0,02	3	30	0,1
EA2	0	240	0	1	120	0,01	0	30	0
EA3	0	240	0	0	120	0	0	30	0
EA4	0	240	0	0	120	0	0	30	0
EA5	17	240	0,07	1	120	0,01	1	30	0,03
EA6	1	240	0,004	1	120	0,01	0	30	0

g) Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e novos registros

Nenhuma das 24 espécies registradas a partir dos dados primários obtidos durante a campanha de campo do presente estudo e do EIA da ETC Santarenzinho encontram-se classificadas nas categorias de ameaça das listas elaboradas pelo Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), pelo Ministério do Meio Ambiente ou pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). Entre as espécies registradas a partir dos dados secundários que compõem a diversidade regional da Herpetofauna, duas espécies estão classificadas em uma categoria de ameaça e outras duas estão classificadas como dados deficientes. Os répteis *Salvator merianae* e *Chelonoidis denticulata*, encontram-se classificadas na categoria de vulnerável (VU) segundo a listagem do MPEG GOELDI (2014), sendo que *C. denticulata* também está classificada nesta categoria segundo os critérios da IUCN (IUCN, 2015). Adicionalmente, também segundo os critérios da IUCN, o anuro (Amphibia) *Proceratophrys concavitympanum* e a serpente (Reptilia) *Eunectes deschauenseei* estão classificadas na categoria dados deficientes (DD) (IUCN, 2015) (Tabela 101).

A elevada diversidade de animais e vegetais cujas distribuições encontram-se em concordância com características particulares do ambiente e respeitando os limites dos principais rios da região, fazem da Amazônia um grande mosaico de áreas exclusivas de ocorrência de espécies. A Amazônia forma um conjunto de, pelo menos, oito centros de endemismo, dos quais quatro encontram-se no estado do Pará, sendo eles Guiana, Xingu, Belém e Tapajós (SILVA et al., 2005). O futuro empreendimento da LDC encontra-se naturalmente no centro de endemismo Tapajós.

A Herpetofauna da região do futuro Terminal LDC Tapajós apresentou uma elevada taxa de espécies endêmicas ao bioma Amazônico. Entre os dados primários e secundários, ao todo 76 espécies da Herpetofauna ocorrem exclusivamente no bioma estudado. Destas, quarenta espécies de anfíbios (52,6% do total de anfíbios) que

ocorrem na região são endêmicas da Amazônia. Dos anfíbios registrados nos dados primários, apenas sete espécies (9,2% do total de anfíbios) ocorrem exclusivamente no bioma Amazônico. Porém, nenhuma dessas espécies pode ser considerada rara porque suas ocorrências já foram documentadas em pelo menos cinco dos oito centros de endemismo da Amazônia. Foram considerados raros apenas os táxons registrados pelos dados secundários *Anomaloglossus stepheni* (2), *Amazophrynella bokermanni* (4), *Vitreorana* cf. *ritae* (3), *Adelphobates castaneoticus* (3), *Dendropsophus minusculus* (2), *Proceratophrys concavitympanum* (1), uma vez que estas espécies possuem sua ocorrência restrita a quatro ou menos centros de endemismos Amazônicos.

Entre os répteis, aproximadamente 29% de todas as espécies registradas neste grupo (n = 36) foram endêmicas ao bioma estudado. A maioria das espécies de répteis registradas, seja por dados primários, ou secundários, apresenta ampla distribuição na Amazônia, ocorrendo em no mínimo cinco dos oito centros de endemismo (n = 28). As espécie *Typhlophis squamosus*, *Cnemidophorus cryptus* e *C. lemniscatus* foram os táxons registrados a partir dos dados secundários que podem ser considerados raros, uma vez que foram registrados em quatro, ou menos zonas de endemismo. Entre as espécies registradas no campo, somente oito (6,3% do total de répteis) são exclusivas do bioma Amazônico e uma (*Plica plica*) pode ser considerada rara, por ocorrer em apenas três dos oito centros de endemismo.

Entre as espécies encontradas durante a campanha de campo, *Rhinella proboscidea* foi a única espécie que não constava na lista obtida a partir dos dados secundários. *Rhinella proboscidea* habita o folhiço do chão da floresta e possui um padrão de reprodução explosiva, utilizando pequenas poças ou nascentes de igarapés para depositar suas desovas (LIMA et al., 2006). A distribuição geográfica desta espécie se estende ao longo do rio Amazonas, de Manaus até o leste do Equador (COLOMA et al., 2004). O registro desta espécie no presente estudo portanto, representa um importante registro pois estende sua distribuição conhecida para a região do Médio Tapajós.

Tabela 101.Lista das espécies registradas por dados primários ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento da Herpetofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho.

Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4. Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; IUCN (2015): LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU - vulnerável; CR – criticamente em perigo; CITES (2013): Apêndices I, II e III. Ocorrência: AD = Ampla distribuição; AM – Amazônia; MA – Mata Atlântica; CA – Caatinga; CE – Cerrado; PT – Pantanal; PP - Pampas.

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Adelphobates castenoicos	Sapo	NA	FCA	FCA	LC	II	AM, AD
Allobates femoralis	Sapinho da mata	EA5	FCA	FCA	LC	II	AM, AD
Boa constrictor	Jibóia	EA6	FCA	FCA	LC	I	AM, CA, CE, MA, PP, PT, AD
Caiman crocodilus	Jacaré-tinga	EA1, EA-SA5	FCA	FCA	LC	I	AM, CE, PT, AD
Chelonoidis carbonaria	Cágado	NA	FCA	FCA	LC	II	AM, CE, MA, AD
Chelonoidis denticulata	Cágado	NA	VU	FCA	VU	II	AM, MA, AD
Clelia clelia	Cobra	EA-SA4	FCA	FCA	NA	II	AM, MA, PP, PT, AD
Epicrates cenchria	Jibóia	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, CE, MA, AD
Eunectes deschauenseei	Jibóia	NA	FCA	FCA	DD	II	AM, AD
Eunectes mirinus	Jibóia	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, MA, PT, AD

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Iguana iguana	Camaleão	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, MA, PT, AD
Melanosuchus niger	Jacará-açu	NA	FCA	FCA	LC	II	AM, AD
Salvator merianae	Teiú	NA	VU	FCA	LC	II	AM, CE, MA PP, PT, AD
Tupinambis teguixin	Teiú	NA	FCA	FCA	NA	II	AM, CA, CE, MA, PP, AD

h) Espécies importância econômica e cinegética

Considerando os dados primários e secundários, foram registradas ao todo 14 espécies pertencentes a herpetofauna (Tabela 94). Entre as espécies registradas no campo (dados primários), duas constam no Apêndice I e três constam no Apêndice II da lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas (CITES).

Apesar de não constarem em categorias de ameaça nas listas regional, nacional e internacional, os répteis *Boa constrictor* e *Caiman crocodilos* constam no Apêndice I da lista CITES. As espécies listadas no Apêndice I são aquelas que, segundo os critérios da convenção, encontram-se ameaçadas de extinção e seu comércio internacional é extremamente proibido, exceto quando os propósitos da importação se dão, por exemplo, por motivação de pesquisas científicas. O anfíbio *Allobates femoralis* e os répteis *Clelia clelia* e *Iguana iguana*, por sua vez, constam no Apêndice II da lista CITES. As espécies listadas no apêndice II da lista CITES não se encontram necessariamente ameaçadas, mas podem passar a ser em médio prazo caso o seu comércio não seja rigidamente controlado. Apesar de estar presente no Apêndice II da lista da CITES, *Allobates femoralis*, *Clelia clelia* e *Iguana iguana* não estão presentes em nenhuma categoria de ameaça das listas de espécies ameaçadas consultadas.

i) Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

Durante o levantamento das espécies da herpetofauna realizado na área de influencia direta do futuro Terminal LDC Tapajós foram registradas espécies com características de história de vida que apresentam requerimentos específicos em relação aos tipos de habitat onde vivem. Os anfíbios *Adenomera andreae*, *Allobates femoralis*, *Rhinella proboscidae*, *Physalaemus ephippifer*, *Pristimantis fenestratus* e *Hypsiboas multifasciatus* por exemplo, são espécies estritamente florestais. Enquanto *Adenomera andreae*, *A. femoralis*, *R. proboscidae*, *P. ephippifer* e *P. fenestratus* são especializadas em viver no folhiço do chão de áreas de mata, *H. multifasciatus* apresenta hábito arborícola. Há ainda aquelas espécies que são características de áreas mais abertas, como *Dendropsophus brevifrons*, *Leptodactylus fuscus*, *L. macrosternum*, *Rhinella major* e *R. marina*. Adicionalmente ao habitat onde vivem, as peculiaridades relacionadas aos modos reprodutivos de cada espécie também irão influir sobre o quão sensíveis elas serão aos diferentes graus de perturbação do habitat. Por exemplo, *Adenomera andreae* constrói câmaras no interior da camada de folhiço que funcionam como ninhos onde seus girinos se desenvolvem fora dos ovos (LA MARCA et al., 2004); *P. fenestratus* também se reproduz no folhiço independente de corpos d`água porém, possui desenvolvimento direto, com seus girinos desenvolvendo-se e metamorfoseando ainda nos interior dos ovos (RODRÍGUEZ et al., 2004); *A. femoralis* deposita seus ovos no folhiço que após eclodirem são carregados pelo adulto até uma poça temporária (LA MARCA et al., 2010); *R. proboscidae* deposita seus ovos diretamente no interior de poças temporárias (LIMA et al., 2006); *P. ephippifer* deposita seus ovos em ninhos de espuma na margem, ou interior de poças, ou ainda sobre o folhiço da floresta onde estes permanecem

até que uma chuva carreie a desova para o interior de uma poça (REYNOLDS et al., 2004); *H. multifasciatus* deposita seus ovos em poças permanentes ou riachos no interior da floresta (AZEVEDO-RAMOS et al., 2004). Portanto, a seleção de espécies relativamente abundantes e que apresentem modos reprodutivos distintos e consequentemente com diferentes tolerâncias aos variados níveis de alteração do habitat pode ser uma estratégia mais eficiente para o monitoramento dos impactos gerados durante a fase de instalação e operação do Terminal LDC Tapajós.

As espécies de répteis registradas no presente estudos também apresentam características de história de vida bastante diversa. Algumas espécies apresentam hábitos estritamente florestais, como *Cercosaura ocellata*, *Chatogekko amazonicus*, *Gonatodes humeralis* e *Iphisa elegns*. Outras espécies são mais características de áreas abertas com *Ameiva ameiva* enquanto algumas são estritamente aquáticas como *Caiman crocodilus* e *Helicops* sp. Uma vez que os impactos gerados pela instalação do futuro Terminal tendem a atingir mais intensamente os ambientes florestados, as espécies adaptadas a áreas abertas serão, possivelmente, favorecidas. Dessa forma, é recomendável que o monitoramento dos répteis seja focado naquelas espécies que ocorrem em ambientes aquáticos e florestados.

j) Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico

Não foram registradas espécies invasoras, ou de risco epidemiológico durante o levantamento da herpetofauna na área de influencia do futuro Terminal LDC Tapajós.

k) Relatório Fotográfico

Figura 126. Indivíduo de *Allobates femoralis* registrado na estação EA5.

Figura 127. ndivíduo de *Rhinella major* registrado na estação EA4.

Figura 128. Indivíduo de *Rhinella marina* registrado na estação EA4.

Figura 129. Indivíduo de *Rhinella proboscidea* registrado na estação EA5.

Figura 130. Indivíduode *Pristimantis fenestratus* registrado na estação EA5.

Figura 131. Indivíduo de *Dendropsophus brevifrons* registrado na estação EA3.

Figura 132. Indivíduo de *Iphisa elegans* na estação EA5.

Figura 133. Indivíduo de *Chatogekko amazonicus* registrado na estação EA1.

Figura 134. Indivíduo de *Gonatodes humeralis* registrado na estação EA1.

Figura 135. Indivíduo de *Oxybelis fulgidus* registrado na estação EA1.

Figura 136. Indivíduo de *Bothrops atrox* registrado na estação EA6.

IV. Considerações Finais

No presente relatório, foi constatado que a representatividade da Herpetofauna para a região do futuro Terminal LDC Tapajós pode alcançar uma riqueza de 203 espécies (dados primários + secundários), sendo 77 pertencentes aos anfíbios e 126 aos répteis. Os resultados das amostragens de campo demonstram que uma pequena parcela da Herpetofauna regional pode ser encontrada na área de influência direta do empreendimento. Cerca de um quarto das espécies de anfíbios (19) e um décimo das espécies de répteis (13) foram registradas localmente. Estes valores são elevados para um terço e um quinto (24 espécies para ambos os grupos), respectivamente, quando os resultados obtidos para a elaboração do EIA da ETC Santarenzinho, cujas estações de amostragem se encontravam na área de influência direta do empreendimento, são adicionados aos dados primários.

Foi observada uma ampla variação na diversidade (H') de répteis registrada nas estações amostrais (0,52 – 1,79), enquanto que para os anfíbios essa amplitude foi menor (1,05 – 1,96). A estação amostral onde foi registrada a maior diversidade de répteis foi EA1, local onde também foi observada a maior riqueza. O maior número de espécimes de répteis foi observado na EA5. Para os anfíbios, a maior diversidade foi registrada na EA4. Porém, a maior riqueza de espécies foi observada em EA5, local onde também foi observado o maior número de espécimes. A composição de espécies de répteis e de anfíbios entre as estações amostrais foi caracterizada por uma baixa similaridade. Isto foi reflexo de um elevado número de espécies registradas exclusivamente em uma única estação. *Caiman crocodilus*, *Thecadactylus rapicauda* e *Cercosaura ocellata* foram registrados apenas em

EA1; *Helicops* sp. ocorreu somente em EA2; *Hypsiboas boans* foi registrada apenas na EA3; *Iphisa elegans*, *Gonatodes humeralis*, *Allobates femoralis*, *H. geographicus*, *Leptodactylus mystaceus*, *Rhinella proboscidae* e *Scinax* gr. *ruber* ocorreram apenas em EA5, sendo que esta constitui uma das áreas diretamente afetada pelo empreendimento; e *Anolis trachyderma*, *Boa constrictor*, *Bothrops atrox*, *Mastigodryas boddaerti*, *Oxybelis fulgidus*, *Osteocephalus* sp. e *Physalaemus ephippifer* foram encontradas apenas em EA6, sendo esta também uma das áreas diretamente afetada pelo empreendimento. EA1 e EA5 foram as estações que apresentaram áreas de floresta em estágio mais avançado de sucessão. Estas áreas também apresentaram habitats que constituem importantes sítios reprodutivos para os anfíbios. Apesar de apresentarem áreas de florestas mais degradadas, EA2, EA3, EA4 e EA6 também continham habitats relevantes para os anfíbios e répteis como igarapés, buritizais e matas de várzea.

As curvas de rarefação estimadas a partir do acúmulo de espécies de anfíbios e répteis durante as amostragens conduzidas para elaboração do presente estudo não atingiram as suas assíntotas. Adicionalmente, os dois índices utilizados para estimar a riqueza de espécies apontam para uma valor estimado superior ao observado em campo. Estes resultados indicam que os esforços empregados durante a campanha de campo, apesar de permitirem uma caracterização da Herpetofauna, não foram suficientes para registrar toda a fauna de anfíbios e répteis, indicando a importância de futuros programas de monitoramento da fauna na área de influência direta do Terminal LDC Tapajós.

A região do empreendimento apresentou uma elevada taxa de endemismo de espécies da Herpetofauna para o bioma Amazônico. Mais de um terço das espécies da (37%) foram endêmicas da Amazônia, sendo 40 espécies de anfíbios e 36 de répteis. Apesar da elevada taxa de endemismo, poucas espécies ocorreram em menos do que quatro centros de endemismo o que resultou num pequeno número de espécies raras, tanto para anfíbios (n = 6), quanto para répteis (n = 4). Um novo registro de anuro foi identificado para região, trata-se de uma espécie endêmica do Bioma e através dos dados secundários ainda não havia sido inventariada. A espécie *Rhinella proboscidea* habita o folhiço do chão da floresta (LIMA et al., 2006). E sua distribuição geográfica estende ao longo do rio Amazonas, de Manaus até o leste do Equador (COLOMA et al., 2004). O registro desta espécie no presente estudo, representa um importante registro pois estende sua distribuição conhecida para a região do Médio Tapajós.

As espécies da Herpetofauna com características de história de vida que apresentam requerimentos específicos em relação aos tipos de habitat onde vivem devem ser consideradas para inclusão em futuros programas de monitoramento durante a instalação e operação do Terminal LDC Tapajós, principalmente aquelas espécies associadas a ambientes aquáticos e florestados. Espécies relativamente abundantes e/ou que apresentem modos reprodutivos distintos entre os anfíbios como *Adenomera andreae*, *Allobates femoralis*, *Rhinella proboscidae*, *Physalaemus ephippifer*, *Pristimantis fenestratus*, *Hypsiboas multifasciatus*, *Dendropsophus brevifrons*, *Leptodactylus fuscus*, *L. macrosternum*, *Rhinella major* e *R. marina* apresentam um gradiente de resposta aos variados níveis de alteração do habitat devido as suas diferentes tolerâncias a estes distúrbios. O mesmo ocorre com espécies de répteis, como *Cercosaura ocellata*, *Chatogekko amazonicus*, *Gonatodes humeralis*, *Iphisa elegns*, *Ameiva ameiva*, *Caiman crocodilus* e *Helicops* sp. Esse gradiente de resposta das espécies pode ser funcionar como um proxy eficiente para o monitoramento e a avaliação dos impactos sobre a diversidade da herpetofauna gerados durante a fase de instalação e operação do empreendimento.

Os resultados deste estudo indicam que os principais riscos potenciais para herpetofauna decorrentes da implantação do empreendimento são a supressão de áreas de florestas em estágios mais avançados de sucessão e de habitats que constituem importantes sítios de abrigo e reprodução para as espécies de anfíbios e répteis. Esta constatação está embasada nos resultados obtidos de ocorrência exclusiva de espécies da herpetofauna associadas a estes ambientes na área de influência direta e, principalmente, na área diretamente afetada pela futura instalação do Terminal LDC Tapajós.

5.2.2.7 Ornitofauna

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo com registros documentados de 1.872 espécies para o país (CBRO, 2014). Destas, 270 são endêmicas do Brasil (CBRO, 2014), 264 encontram-se em alguma categoria de ameaça na *Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza* (IUCN, 2015) e 211, entre espécies e subespécies, estão na Lista Vermelha das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014). A Amazônia brasileira abrange a maior parte deste total, com cerca de 1.300 espécies reconhecidas, sendo 263 endêmicas deste bioma e 20 ameaçadas de extinção (MARINE & GARCIA, 2005).

A Amazônia é a maior e mais diversa floresta tropical do mundo, abrangendo mais de seis milhões de km² em nove países da América do Sul, sendo um bioma heterogêneo tanto na composição florística quanto faunística (SILVA et al., 2005). Os grandes interflúvios existentes na região amazônica delimitam centros de endemismo onde cada área possui seu próprio conjunto de linhagens com trajetórias evolutivas diferenciadas, sendo reconhecidos oito centros de endemismo: Guiana, Imeri, Napo, Inambari, Rondônia, Tapajós, Xingu e Belém (CRACRAFT, 1985; SILVA et al.,2005).

A área de endemismo do Tapajós, local onde foi realizado o atual estudo, possui uma área total de 648.862 Km²,situa-se entre os rios Xingu e Tapajós e apresenta o menor índice de desmatamento entre as zonas de endemismo que ocorrem no estado do Pará, com aproximadamente 9% de sua área desmatada (SILVA et al., 2005).O conhecimento da Avifauna na região pode ser considerado razoável, sendo o levantamento realizado na Floresta Nacional do Tapajós (HENRIQUES et al., 2003), onde foram registradas 342 espécies, e o inventário realizado ao longo da BR-163 (PACHECO & OLMOS, 2005), com 408 espécies de aves registradas, os mais significativos para o conhecimento da avifauna local.

Um dos maiores passivos ambientais que tem ameaçado biodiversidade é a fragmentação e perda de habitats florestais (WILCOX & MURPHY, 1985). Dessa forma, a avifauna pode ser afetada pelo processo de fragmentação uma vez que algumas espécies são particularmente sensíveis a qualquer tipo de alteração no ambiente, como os insetívoros de sub-bosque florestal(*e.g.* famílias Formicariidae e Dendrocolaptidae) e frugívoros de grande porte (*e.g.* famílias Cracidae e Cotingidae) que são normalmente citadas como os grupos mais afetados por tais processos (WILLIS, 1979; ALEIXO & VIELLIARD, 1995; GALLETI & ALEIXO, 1998; BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989; PIZO, 2001; PROTOMASTRO, 2001).

As aves são um dos grupos de animais mais distintos e bem estudados em termos de biologia, ecologia, comportamento, distribuição geográfica e conservação, podendo ser utilizadas como bioindicadoras de alterações ambientais (VERNER, 1981; STOTZ et al., 1996). A estrutura e a composição de uma comunidade de aves sofre mudanças quando ocorre alguma alteração na vegetação, seja ela natural ou provocada por atividades humanas (ALEIXO, 1999). Segundo SCHROETER et al. (1993), separar as perturbações antrópicas

daquelas que ocorrem naturalmente não é tarefa simples. Dessa forma, programas de levantamento e monitoramento ambiental são importantes, pois buscam avaliar a comunidade ao longo do tempo com o intuito de perceber alterações nas mesmas, que possam estar relacionadas ao impacto de alguma atividade humana.

A análise da Avifauna, mesmo que realizada de forma rápida, é um instrumento importante para a determinação do grau de alteração antrópica existente em uma determinada área. As aves formam um grupo cuja observação e identificação são relativamente fáceis, contribuindo para isso o fato de serem em sua maioria diurnas. Em geral não é necessária à coleta de exemplares, imprescindível para muitos outros grupos animais. Além disso, existe um grande número de espécies de aves, com exigências ecológicas distintas, que ocupam diversos ambientes, mesmo os mais alterados. Desta forma, mesmo um volume reduzido de dados obtidos em campo pode proporcionar uma discussão rica, bem fundamentada e útil para a caracterização de uma área e para a previsão de impactos, bem como para a reestruturação de ambientes.

I. Material e Métodos

a) Dados secundários

O escopo espacial para a busca bibliográfica das espécies de provável ocorrência na área de estudo ocorreu na região denominada como área de endemismo do Tapajós. Essa região compreende a área entre os rios Xingu e Tapajós e possui uma área total de 648.862 Km². As buscas por levantamentos da Avifauna realizados na região foram realizadas em bases de dados *on line* (*Scielo*, *Google Scholar*), além de buscas por Estudos de Impactos Ambientais no site da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS-PA).

A partir da busca de dados foram encontrados seis levantamentos realizados na região do empreendimento (Tabela 102). Destes, dois são inventários da Avifauna; o levantamento realizado na Floresta Nacional do Tapajós (HENRIQUES et al., 2003) em áreas de terra firme onde foram registrados 1.726 indivíduos pertencentes a 342 espécies de aves e o inventário realizado ao longo da BR-163 (PACHECO & OLMOS, 2005) com 408 espécies de aves registradas. Os outros quatro levantamentos são Estudos de Impacto Ambiental (EIA) realizados em áreas portuárias de Estação de Transbordo de Cargas (ETC) próximas a área do presente estudo; o EIA da ETC Mirituba realizado pela empresa BRANDT (2011) registrou 199 espécies, o EIA da ETC HSBA Tapajós onde foram registrados 1.429 indivíduos pertencentes a 163 espécies em duas campanhas de levantamento (AMBIENTARE, 2012a), o EIA da ETC Itaituba com 2.221 indivíduos e 203 espécies em três campanhas de levantamento (AMBIENTARE, 2012b) e o EIA da ETC Cargill onde foram registrados 4.007 indivíduos de 232 espécies em quatro campanhas de levantamento (AMBIENTARE, 2013). Considerando os levantamentos em conjunto a área de influência do empreendimento tem potencial para a ocorrência de 562 espécies de aves.

Tabela 102.Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar aOrnitofauna da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
Henriques et al., 2003	Inventário Aves	727835	9628836	Belterra, Aveiro, Placas e Ruropólis	PA	Busca ativa, Redes de neblina e coleta com arma de fogo	Coletas realizadas entre 1992 e 2001
Pacheco & Olmos, 2005	Inventário Aves	647925 656459 725532	9502469 9216800 9034016	Serra do Cachimbo, Novo Progresso e Trairão	PA	Busca ativa	14 dias
Brandt, 2011	Estudo de Impacto Ambiental	617000	9527500	Itaituba	PA	Busca ativa e Redes de neblina	ND
Ambientare, 2012a	Estudo de Impacto Ambiental	616900 617900 616717 618985	95277059527496 9525673 9527417	Itaituba	PA	Busca ativa e Redes de neblina	8 dias
Ambientare, 2012b	Estudo de Impacto Ambiental	615.780 616.772 616.307 616.653	9.526.181616.772 9.527.409 9.527.366	Itaituba	PA	Busca ativa e Redes de neblina	24 dias
Ambientare, 2013	Estudo de Impacto Ambiental	616930 618985 618307 617824	9527718 9527417 9526730 9527518	Itaituba	PA	Busca ativa e Redes de neblina	32 dias

b) Dados primários

Métodos de Amostragem

Foram realizadas quatro campanhas de campo para coleta de dados primários da Ornitofauna, que ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, contemplando diferentes estações sazonais, com média de 7 dias de campo por período. As amostragens para o diagnóstico da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós foram realizadas utilizando-se os seguintes métodos: busca ativa em transectos (*Listas de Mackinnon*) e redes de neblina. Os esforços por campanha de amostragem e método de coleta são apresentados na Tabela 103.

Tabela 103. Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem do levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Estação	Busca ativa em transectos minutos de busca*homem			Redes de neblina m² de rede*hora		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-01	1	240	240	1	2880	2880
EA-02	1	240	240	1	2880	2880
EA-03	1	240	240	1	2880	2880
EA-04	1	240	240	1	2880	2880
EA-05	1	240	240	1	2880	2880

Estação	Busca ativa em transectos minutos de busca*homem			Redes de neblina m² de rede*hora		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-06	1	240	240	1	2880	2880
EA-SA-01	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-02	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-03	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-04	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-05	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-06	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-07	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-08	3	240	720	3	2880	8640
EA-SA-09	3	240	720	3	2880	8640
-	Total		7920	Total		95040

i. Busca ativa em transectos (*Listas de Mackinnon*)

Este é um método bastante usual para amostragem da Ornitofauna, que possui como vantagens o baixo custo operacional e a detecção de um grande número de espécies em períodos de amostragem reduzidos. É indicado dado a sua flexibilidade quanto ao período de amostragem, permitindo a coleta de dados na área durante todas as horas do dia, ao contrário dos outros métodos, como redes de neblina, que são mais eficientes para as aves durante as primeiras horas do dia.

Para levantamento da Avifauna em campo foram realizados censos quantitativos, através do método de listas de MacKinnon (POULSEN *et al.*, 1997), adequado para amostragens de curta duração. Embora MacKinnon tenha proposto listas de 20 espécies (MACKINNON, 1991), HERZOGH *et al.* (2002) propõem que sejam feitas listas de 10 espécies, o que aumenta o número de unidades amostrais para uma mesma área. Não obstante, fazendo-se listas de 10 espécies diminui o risco de uma mesma espécie ser marcada mais de uma vez em uma mesma lista (RIBON, 2010). Esse método consiste na elaboração de listas de 10 espécies diferentes de aves registradas, de modo que não contenha espécies iguais na mesma lista e tomando-se o cuidado de não incluir indivíduos já contados em listas anteriores; ou seja, cada lista só pode conter espécies diferentes entre si e indivíduos que ainda não foram contados. Nota-se que, independentemente de quantos indivíduos de cada espécie se veja ou se ouça, somente a informação sobre a presença ou ausência da espécie em cada lista é que será usada nas análises seguintes (RIBON, 2010). Após o preenchimento das 10 espécies na primeira lista inicia-se uma nova lista com mais 10 espécies e, assim, sucessivamente. No final do levantamento para obter a abundância relativa das espécies divide-se o número de listas que uma espécie esteve presente pelo número total de listas. Assume-se que quanto mais comum for uma espécie, mais vezes ela será ouvida ou visualizada (RIBON, 2010).

As amostragens ocorreram por meio de transecções irregulares percorrendo trilhas pré-existentes nos diferentes ambientes das estações de amostragem. Em cada uma das estações de amostragem foram realizados dois transectos, um no período matutino, entre 06h00min e 11h00min, e outro no final do período vespertino, entre 15h00min e 19h00min, períodos de maior atividade da maioria das espécies de aves. Cada transecto foi percorrido por um pesquisador, durante 120 minutos e as espécies identificadas por meio de visualização ou

zoofonia foram registradas (Figura 137). Deste modo, o esforço amostral foi de 240 min de busca*homem (=120 minutos * 1 pesquisador * 2 períodos) por estação, 1440 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 2160 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 7920 min de busca*homem (esforço = 1440 min de busca*homem nas estações EA-01 a EA-06 + 2160 min de busca*homem x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 103).

Figura 137. Observação da avifauna com auxilio de binóculos.

ii. Redes de neblina

Apesar de ser um método bastante seletivo, seu emprego é útil para amostragem das aves que ocorrem em sub-bosque florestal, especialmente os passeriformes (LOISELLE & BLAKE, 1993). Esse procedimento ainda diminui a chance de erro na identificação das espécies (KARR, 1981), além de ser importante para o monitoramento de populações, ajudando a acessar informações sobre abundância relativa, tamanho populacional e demografia (ANJOS & BOLÇON, 1999).

Em cada uma das estações de amostragem, foram utilizadas oito redes de neblina de 15 metros de comprimento x 3 metros de altura e malha de 25 mm, totalizando 45m² de rede. As redes foram dispostas em linha e permaneceram abertas duas vezes em cada estação (Figura 138), uma durante quatro horas no período matutino (06h00min às 10h00min) e outra por quatro horas no período vespertino (15h00min às 19h00min), totalizando oito horas de exposição por estação de amostragem. Deste modo, o esforço amostral foi de 2.880 m² de rede*hora (=45m² por rede * 8 redes * 8 horas) por estação de amostragem, 17.280 m² de rede*hora (=45m² por rede * 8 redes * 8 horas * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 25.920 m² de rede*hora (=45m² por rede * 8 redes * 8 horas * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 95.040 m² de rede*hora (esforço = 17.280 m² de rede*hora nas estações EA-01 a EA-06 + 25.920 m² de rede*hora x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 103).

Além dos registros das espécies de aves feitos através dos métodos padronizados apresentados acima, as observações não sistemáticas (encontros ocasionais), feitas durante os deslocamentos entre as áreas de amostragem foram considerados como dados qualitativos com o intuito de aumentar o conhecimento da comunidade de aves presente nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós.

Os indivíduos capturados foram identificados, submetidos a procedimentos biométricos padrões, fotografados e soltos em seguida no mesmo local da captura (Figura 139 e Figura 140). Foram tomadas também informações sobre características sexuais secundárias (dimorfismo sexual), troca de penas (muda) e existência de placa de incubação. A pesagem e biometria foram feitas com o uso de balanças com diferentes graduações (Pesola) e paquímetro digital.

Figura 138. Montagem das redes de neblina na estação EA3

Figura 139. Indivíduo capturado nas redes de neblina na estação EA3..

Figura 140. Biometria de Indivíduo capturado nas redes de neblina na estação EA3.

iii. Identificação

Para auxiliar na identificação das espécies de aves em campo, foi utilizado binóculo Nikon® Monarch (8 X 42), câmera fotográfica *Sony*® HCX 100, gravador digital *ZOOM*® modelo H2O e microfone direcional *Yoga*® EM-9600. A identificação visual, de espécies capturadas e/ou avistadas, foi realizada com a utilização de guias de campo:(SIGRIST, 2013) e a identificação acústica, quando não realizada em campo, foi feita comparando as vocalizações gravadas em campo com guias sonoros *on line* (XENO-CANTO; WIKIAVES). A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies seguiram o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO,2014).

II. Análise dos Dados

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir dos dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. Para as

demais análises, não foram utilizados os registros ocasionais por não poderem ser comparados diretamente, uma vez que o esforço é variável e não mensurado.

Espécies que só foram identificadas ao nível de gênero e que possuem o mesmo gênero de outra espécie identificada até o epípeto não foram consideradas nas análises, uma vez que podem se tratar da mesma espécie. Já as espécies que necessitam de confirmação por serem incertas (cf) foram consideradas nas análises.

A riqueza em espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foram utilizados para a caracterização das comunidades de cada estação e comparação entre as mesmas.

A similaridade na composição de espécies entre as diferentes estações de amostragem foi analisada através do método de Agrupamento por Médias Não-Ponderadas (UPGMA) utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis. Para esta análise, primeiramente, apenas os dados primários obtidos através dos métodos padronizados nas seis estações de amostragem foram utilizados. Posteriormente, uma matriz considerando as estações amostradas durante o EIA da ETC Santarenzinho foram utilizadas para uma caracterização mais ampla da composição de espécies na área de influência do Terminal LDC Tapajós. Esta análise foi realizada a partir do software PAST (HAMMER et al., 2011).

Para o cálculo das espécies exclusivas, primeiramente determinamos o número de espécies exclusivas em cada estação de amostragem em relação ao total de espécies registradas nos dados primários, incluindo as espécies registradas durante o EIA da ETC Santarenzinho (15 estações de amostragem) e ao total regional (dados primários e dados secundários). O total de espécies exclusivas de cada estação é determinado então por uma porcentagem que indica o percentual em cada estação, ou seja, quanto das espécies registradas em toda a área do empreendimento que foi registrado exclusivamente na estação em questão.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores Jack-knife de primeira ordem, baseado na raridade das espécies, e Bootstrap, baseado na incidência das espécies. Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes com auxílio do software EstimateS 9.1.0 (COLWELL et al., 2012).

O sucesso de captura foi calculado como número total de indivíduos registrados através de um método dividido pelo esforço amostral do mesmo método.

O hábito alimentar das espécies foi determinado de acordo com SICK (1997), MOTTA-JÚNIOR (1990) e SIGRIST (2013). As categorias alimentares foram divididas em insetívoras, onívoras, nectarívoras, detritívoras, frugívoras, granívoras, piscívoras, carnívoras e folívoras. Para a classificação das espécies indicadores ambientais foi seguido o trabalho de STOTZ et al.(1996). As espécies endêmicas ou com centro de distribuição no Bioma Amazônico, foram classificadas de acordo com as listas de CRACRAFT (1985), STOTZ et al.(1996) e SICK (1997).

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies foram obtidas a partir da consulta em listas nacionais e internacionais. Em relação à Amazônia e ao estado do Pará, foi consultada a lista disponibilizada pelo Programa Biodiversidade da Amazônia, CENSO da Biodiversidade da Amazônia Brasileira, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2015). Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, foi consultada a lista

publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as Portarias Nº444 e 445, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014).Em âmbito internacional foi consultada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2015) e, para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES) (UNEP-WCMC, 2013).

III. Resultados e Discussão

a) Lista de Espécies, Riqueza, Abundância e Representatividade do Estudo

A partir dos dados primários e secundários foi compilada uma lista com 579 espécies da Ornitofauna (desconsiderando nove espécies identificadas ao nível de gênero: *Tinamus* sp, *Megascops* sp, *Brotogeris* sp, *Thamnomanes* sp, Thamnophilus sp, Xiphorhynchus sp, Synallaxis sp, Schiffornis sp e Polioptila sp), classificadas em 75 famílias e 25 ordens. A ordem com maior número de espécies foi dos Passeriformes com 308 espécies, seguida dos Apodiformes com 32 espécies, Psittaciformes com31, Accipitriformes com 28 e Piciformes com 20 espécies (Tabela 104).

Considerando apenas os dados primários (dados do atual levantamento e da ETC Santarenzinho) foi registrado um total de 225 espécies (desconsiderando quatro espécies identificadas apenas a nível de gênero: Brotogeris sp,Thamnophilus sp, Xiphorhynchus sp e Synallaxis sp), distribuídas em 24 ordens e 61 famílias nas 14 estações de amostragem (Tabela 104). Destas, 174 espécies (desconsiderando a espécie *Brotogeris* sp que só foi identificada ao nível de gênero) foram registradas na campanha de campo atual e 194 (desconsiderando três espécies identificadas ao nível de gênero: *Thamnophilus* sp, *Xiphorhynchus* sp e *Synallaxis* sp) nas amostragens durante o EIA da ETC-Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014), também inserida na Área de Influência Direta do Terminal LDC Tapajós.

Em relação às famílias, a Tyrannidae foi a mais representativa no levantamento de aves do Terminal LDC Tapajós (desconsiderando os dados da ETC Santarenzinho) com 15 espécies registradas nos dados primários e 47 quando considerados também os dados secundários (Tabela 104). Da mesma forma que nesse estudo, essa família costuma ser a mais representativa em levantamentos da Avifauna (e.g. WILLIS & ONIKI, 2002; PORTES, 2011; LEES et al., 2012). Essa é a maior família de aves da região neotropical e se adaptaram aos mais variados nichos ecológicos, inclusive vilas e cidades (SICK, 1997), demonstrando grande capacidade em ocupar diferentes ambientes, características que justificam o maior registro dessas espécies na maioria dos estudos. O capitão-de-saíra-amarelo (Attila spadiceus) e o bico-chato-de-rabo-vermelho (Ramphotrigon ruficauda) são representantes florestais dessa família, enquanto o bem-te-vi (Pitangus sulphuratus), o suiriri-cavaleiro (Machetornis rixosa) e o suiriri (Tyrannus melancholicus) são típicos de ambientes abertos e antropizados.

A família Thraupidae foi representada por 12 espécies nos dados primários e 47 quando considerados os dados secundários (Tabela 104). Essa família é representada por um grande número de espécies que se adaptam facilmente as áreas secundárias, são na sua maioria onívoras e algumas espécies desempenham importante papel na dispersão de frutos (SICK, 1997), como o furriel-de-encontro (Parkerthraustes humeralis), a saíra-de-bando (Tangara mexicana) e a saíra-diamante (Tangara velia). Já família Thamnophilidae é composta por espécies predominantemente silvestres, com hábitos alimentares uniformemente insetívoros, que ocupam quase todos os nichos florestais (SIGRIST, 2013), como a choquinha-de-olho-branco (*Epinecrophylla*

leucophthalma), a choquinha-de-ihering (*Myrmotherula iheringi*) e o rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*), espécies típicas de sub-bosque florestal. Nesse estudo foram registradas 14 espécies dessa família nos dados primários e 42 (desconsiderando duas espécies identificadas ao nível de gênero: *Thamnophilus* sp e *Thamnomanes* sp) quando considerados os dados secundários(Tabela 104).

A família Psittacidae foi representada por 10 espécies (desconsiderando a espécie *Brotogeris* sp que só foi identificada ao nível de gênero)nos dados primários e 31 considerando os dados primários e secundários em conjunto (Tabela 104). O fato dessa família estar entre as mais representativas é importante por possuirem um grande número espécies sensíveis a destruição de seus habitats e serem alvo do comércio ilegal, sendo esta a principal causa de ameaça para a família (SICK, 1997). Das espécies registradas merecem destaque a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), a ararajuba (*Guaruba guarouba*) e a tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), por serem sensíveis a perturbações ambientais (STOTZ et al., 1996) e ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas de espécies ameaçadas consultadas (MMA, 2014; IUCN, 2015; MPEG, 2015).

Devido ao fato de terem sido realizadas duas técnicas de amostragem quantitativa diferentes em campo (redes de neblina e listas de *Mackinnon*), a análise da abundância das espécies, referente ao levantamento de aves do Terminal LDC Tapajós (desconsiderando os dados da ETC Santarenzinho), foi feita por método. Pelo método de redes de neblina foram capturados 81 indivíduos pertencentes a 32 espécies, onde o rabo-branco-de-rupununi (*Phaethornis rupurumii*) com 10 capturas, foi a espécie mais abundante, seguido da choquinha-de-flanco-branco (*Myrmotherula axillaris*) com oito capturas, pelo rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*) e pela rendeira (*Manacus manacus*), ambos com seis capturas. Já pelo método de listas de *Mackinnon* foram registradas 148 espécies em 79 listas (desconsiderando a espécie *Brotogeris* sp que só foi identificada ao nível de gênero), das quais a espécie mais abundante foi o garrinchão-de-barriga-vermelha (*Cantorchilus leucotis*),que esteve presente em 32 listas com abundância relativa de 0,41, seguida do periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*) presente em 25 listas e abundância relativa de 0,32, do cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*) e do bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), ambos presentes em 20 listas e abundância relativa de 0,25.

Analisando a abundância das espécies é possível verificar que as espécies mais abundantes foram diferentes entre os métodos de amostragem. Esse resultado pode ser considerado comum devido às diferenças nas técnicas de amostragem; pelo método de listas de *Mackinnon* as espécies mais abundantes são, normalmente, as que vocalizam com maior frequência, enquanto que pelo método de redes de neblina as espécies de sub-bosque que apresentam maior mobilidade, se deslocando com maior frequência são as mais capturadas, como os beija-flores e as espécies seguidoras de formiga de correição (DEVELEY, 2003).

O rabo-branco-de-rupununi (*Phaethornis rupurumii*) é um beija-flor que apresenta distribuição esparsa pela Amazônia, embora sua distribuição seja mal conhecida devido à insuficiência de estudos em campo, onde habita o sub-bosque de florestas úmidas nos estados do Pará, Roraima e Amazônia (SIGRIST, 2013). A choquinha-de-flanco-branco (*Myrmotherula axillaris*) é um Thamnophilidae com ampla distribuição no Brasil que ocorre, principalmente, na Amazônia e Mata Atlântica em diferentes fisionomias florestais onde forrageia nos estratos baixo e médio em bandos mistos ou em correições de formigas (SIGRIST, 2013). O rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*) é um Thamnophilidae amazônico endêmico do Brasil, onde habita, principalmente, o sub-bosque em matas de terra firme (SIGRIST, 2013). É considerada uma espécie abundante (STOTZ et al., 1996) que segue regularmente formigas de correição (SIGRIST, 2013). Já a rendeira (*Manacus manacus*) possui

ampla distribuição na Amazônia e nos domínios da Mata Atlântica onde habita o estrato inferior florestal e bordas florestais (SICK, 1997). Essa espécie alimenta-se de frutos e insetos e é um dos poucos piprídeos que seguem formigas de correição (SIGRIST, 2013).

O garrinchão-de-barriga-vermelha (*Cantorchilus leucotis*) é um Troglodytidae que ocorre na Amazônia e no interior do Brasil oriental (SIGRIST, 2013). Ele varia de incomum a localmente comum em matas e capoeiras, normalmente, próximas da água (SICK, 1997). O periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalmus*) ocorre em quase todo Brasil, onde habita desde florestas até cidades, sendo considerado sinantrópico no Sudeste. Espécie gregária, voa em bandos grandes de 30 a 40 indivíduos e alimenta-se de frutos e sementes (SIGRIST, 2013). O cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*) é um Thamnophilidade amazônico indicador de qualidade ambiental (STOTZ et al., 1996). Habita o estrato médio e sub-bosque de matas de terra firme onde segue bandos mistos e formigas de correição (SIGRIST, 2013). Por fim, o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) é um Tyrannidae típico da América Latina, ocorrendo do Texas até a Argentina. No Brasil é, provavelmente, a espécie mais popular do país (SICK, 1997). O bem-te-vi é uma espécie generalista, ocorre em quase todos os tipos de ambiente, desde bordas e clareiras florestais até parques e cidades (SIGRIST, 2013).

Tabela 104.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015.

Fitofisionomias:FODav = Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal; FODini: Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal; FODint: Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio intermediário de sucessão florestal; FODAini: Fragmentos de floresta ombrófila densa/aluvial em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal. Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 –Henriques et al. (2003); 2 Pacheco & Olmos (2005); 3 Brandt, (2011); 4 - Ambientare, (2012a); 5- Ambientare (2012b); 6 – Ambientare (2013). Métodos de registro: BAT – Busca ativa em transectos; RN – Redes de neblina; EO – Encontros Ocasionais. Categorias de ameaça: MPEG (2015): VU- Vulnerável; MMA (2014) CR – criticamente em perigo; EN= em perigo; VU= Vulnerável; IUCN (2015): NT – quase ameaçada; VU - vulnerável; EN= em perigo; CR – criticamente em perigo; CITES (2013): Apêndices I e II; Ocorrência: AD = Ampla distribuição; AM – Amazônia; CAA – Caatinga; CE – Cerrado;Hábitos: TE-Terrestre; SB – Sub-bosque; EM – Estrato médio; DO – Dossel; AQ – Aquático; AE -aéreo. Dieta: CA – Carnívoro; ON – Onívoro; FO – Folívoro; FR – Frugívoro; IN – Insetívoro; GR – Granívoro;Granívoro; PS – Piscívoro; DET – Detritívoro.

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Ordem Tinamiformes											
Família Tinamidae											
Tinamus sp				4, 5, 6						SI	SI
Tinamus tao	azulona			1, 2, 5, 6			VU	VU		AD	TE
Tinamus major	inhambu-de-cabeça-vermelha			2				NT		AD	TE
Tinamus guttatus	inhambu-galinha	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA6	1, 2	BAT			NT		AD	TE
Crypturellus cinereus	inhambu-preto			1, 2						AM	TE
Crypturellus soui	tururim	FODav, FODint	EA1, EA6, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3	BAT					AD	TE
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	FODav, FODint, FODini	EA-SA2, EA-SA3, EA-SA7	2	BAT					AD	TE
Crypturellus undulatus	jaó	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA6, EA-SA1, EA-SA4, EA-SA5	2, 3, 5, 6	BAT					AD	TE
Crypturellus strigulosus	inhambu-relógio			1, 2, 4, 5, 6						AD	TE
Crypturellus variegatus	inhambu-anhangá			1, 2						AD	TE
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó			1, 2, 5, 6						AD	TE
Ordem Anseriformes											
Família Anatidae											
Dendrocygna autumnalis	asa-branca			2, 4, 5, 6						AD	TE/AQ
Cairina moschata	pato-do-mato	FODini	EA-SA5	2, 4, 5, 6	BAT					AD	AQ

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	FODini	EA-SA2	2	BAT					AD	AQ
Ordem Galliformes											
Família Cracidae											
Penelope superciliaris	jacupemba			1, 2, 3						AD	TE
Penelope jacquacu	jacu-de-spix			2						AD	TE/DO
Penelope pileata	jacupiranga	FODini	EA-SA2		BAT		VU	VU		AM	DO
Aburria cujubi	cujubi	FODav, FODint	EA1, EA5, EA-SA4, EA-SA6	1, 2	BAT					AD	DO
Ortalis guttata	aracuã-pintado			2						AD	SB/DO
Ortalis motmot	aracuã-pequeno	FODav, FODini	EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AM	SB/DO
Crax fasciolata	mutum-de-penacho			2						AD	TE
Pauxi tuberosa	mutum-cavalo	FODint, FODini	EA4, EA-SA1	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AM	TE
Família Odontophoridae											
Odontophorus gujanensis	uru-corcovado			1, 2				NT		AD	TE
Ordem Podicipediformes											
Família Podicipedidae											
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno			2						AD	AQ
Ordem Suliformes											
Família Phalacrocoracidae											
Phalacrocorax brasilianus	biguá	FODav, FODini	EA-SA5, EA-SA7	2, 4, 5, 6	BAT					AD	AQ
Família Anhingidae											
Anhinga anhinga	biguatinga	FODini	EA-SA5	2	BAT					AD	AQ
Ordem Pelecaniformes											
Família Ardeidae											

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Tigrisoma lineatum	socó-boi	FODav, FODint	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6	2, 6	BAT					AD	TE/AQ
Agamia agami	garça-da-mata			2						AD	TE
Cochlearius cochlearius	arapapá			6						AD	AQ
Butorides striata	socozinho	FODav, FODint, FODini	EA6, EA-SA1, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/AQ
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5	2, 5, 6	BAT					EX	TE
Ardea cocoi	garça-moura	FODini	EA-SA2	3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/AQ
Ardea alba	garça-branca-grande	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3	2, 3, 5, 6	BAT					AD	TE/AQ
Pilherodius pileatus	garça-real			1, 2						AD	TE/AQ
Egretta thula	garça-branca-pequena	FODav	EA-SA6	2, 4, 6	BAT					AD	TE/AQ
Família Threskiornithidae											
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	FODav, FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA3, EA-SA8	2, 4, 5, 6	BAT					AD	TE
Theristicus caudatus	curicaca	FODav, FODint, FODini	EA-SA4, EA-SA5, EA-SA7	4,5, 6	BAT					AD	TE
Ordem Cathartiformes											
Família Cathartidae											
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/AE
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	FODav, FODint, FODini	EA2, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5, EA-SA7	3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/AE
Cathartes melambrotus	urubu-da-mata			1, 2, 3						AD	TE/AE

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA3, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/AE
Sarcoramphus papa	urubu-rei			1, 2						AD	TE/AE
Ordem Accipitriformes											
Família Pandionidae											
Pandion haliaetus	águia-pescadora	FODav, FODini, FODAini	EA3, EA-SA2, EA-SA6	4,5, 6	BAT				II	AD	AQ
Família Accipitridae											
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza			1					II	AD	DO
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro			1					II	AD	DO
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	FODint, FODAini	EA3, EA-SA3	1, 2, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO/AE
Gampsonyx swainsonii	gaviãozinho			2, 6					II	AD	DO
Elanus leucurus	gavião-peneira			2					II	AD	DO/AE
Harpagus bidentatus	gavião-ripina			1, 2					II	AD	DO
Accipiter superciliosus	gavião-miudinho			1					II	AD	DO
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande			1					II	AD	DO
Ictinia plumbea	sovi			1, 3, 4, 5					II	AD	DO/AE
Busarellus nigricollis	gavião-belo	FODint	EA-SA3, EA-SA4		BAT				II	AD	TE/DO
Helicolestes hamatus	gavião-do-igapó			1					II	AD	AQ/AE
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo			4,5, 6					II	AD	EM/DO
Buteogallus schistaceus	gavião-azul			1					II	AD	SB/EM
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	FODint	EA-SA4	2, 4, 5, 6	BAT				II	AD	TE/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	FODini	EA6	1, 2, 3	BAT				II	AD	TE/DO
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA5, EA6, EA-SA3, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco			4,5, 6					II	AD	TE
Pseudastur albicollis	gavião-branco			1, 2					II	AD	DO
Leucopternis kuhli	gavião-vaqueiro			1					II	AD	EM/DO
Buteo nitidus	gavião-pedrês	FODint	EA-SA1	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta			2, 3					II	AD	DO/AE
Buteo swainsoni	gavião-papa-gafanhoto			2					II	AD	TE
Morphnus guianensis	uiraçu-falso			1, 4, 6			VU	NT	II	AD	DO
Harpia harpyja	gavião-real			1			VU	NT	II	AD	DO
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco			1, 3					II	AD	DO
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	FODint	EA-SA4	1	BAT				II	AD	DO
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho			1, 3				NT	II	AD	DO
Ordem Eurypygiformes											
Família Eurypygidae											
Eurypyga helias	pavãozinho-do-pará	FODav, FODini	EA6, EA-SA2, EA-SA8	2, 4, 5, 6	BAT					AD	TE
Ordem Gruiformes											
Família Psophiidae											
Psophia viridis	jacamim-de-costas-verdes	FODint	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4	1, 5, 6	BAT					AM	TE
Família Rallidae											
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	FODav, FODint	EA-SA3, EA-SA8	1, 2, 5, 6	BAT					AD	TE
Laterallus viridis	sanã-castanha			1, 2, 3						AD	TE

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Laterallus melanophaius	sanã-parda			2						AD	TE
Laterallus exilis	sanã-do-capim			2						AD	TE
Neocrex erythrops	turu-turu			2						AD	TE
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	FODint, FODini	EA-SA2, EA-SA3	1, 2	BAT					AD	TE
Porphyrio flavirostris	frango-d'água-pequeno			2						AD	TE
Família Heliornithidae											
Heliornis fulica	picaparra			1, 2						AD	AQ
Ordem Charadriiformes											
Família Charadriidae											
Vanellus cayanus	batuíra-de-esporão	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA5	4,5, 6	BAT					AD	TE
Vanellus chilensis	quero-quero	FODini	EA-SA5	2, 3, 5, 6	BAT					AD	TE
Pluvialis dominica	batuiruçu			2						AD	AQ
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira			4,5, 6						AD	TE
Família Recurvirostridae											
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas			4,5, 6						AD	TE
Família Scolopacidae											
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo			2						AD	AQ
Tringa solitaria	maçarico-solitário	FODini	EA-SA5	2, 4, 5, 6	BAT					AD	AQ
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela			2						AD	AQ
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela			2						AD	AQ

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Calidris fuscicollis	maçarico-de-sobre-branco			2						AD	AQ
Família Jacanidae											
Jacana jacana	jaçanã			1, 2, 4, 5, 6	OO					AD	TE
Família Sternidae											
Sternula superciliaris	trinta-réis-anão	FODav, FODini	EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6	4,5, 6	BAT					AD	AQ
Phaetusa simplex	trinta-réis-grande	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6	4,5, 6	BAT					AD	AQ
Família Rynchopidae											
Rynchops niger	talha-mar	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	4,5, 6	BAT					AD	AQ
Ordem Columbiformes											
Família Columbidae											
Columbina passerina	rolinha-cinzenta			1, 2, 3, 6						AD	TE
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	FODav, FODini	EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6		BAT					AD	TE
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	FODint, FODini	EA2, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE
Columbina squammata	fogo-apagou	FODav, FODini	EA6, EA-SA2, EA-SA7		BAT					AD	TE
Claravis pretiosa	pararu-azul			2						AD	TE/EM
Columba livia	pombo-doméstico			2						AD	TE/DO
Patagioenas speciosa	pomba-trocal			2, 6						AD	DO
Patagioenas picazuro	pombão			4,5, 6						AD	DO
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA7, EA-SA8	2, 3, 5, 6	BAT					AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA8	1, 2	BAT					AD	DO
Patagioenas subvinacea	pomba-botafogo			1, 2, 3, 4, 5, 6				VU		AD	DO
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	FODini	EA-SA5		BAT					AD	TE/EM
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	FODini, FODAini	EA2. EA3, EA6	1, 2	RN, BAT					AD	TE/SB
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	FODav, FODint, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7	1, 2, 3, 6	BAT					AD	TE
Geotrygon montana	pariri			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	TE
Ordem Opisthocomiformes											
Família Opisthocomidae											
Opisthocomus hoazin	cigana	FODav, FODini	EA6, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6	2, 4, 5, 6	BAT					AD	SB/DO
Ordem Cuculiformes											
Família Cuculidae											
Coccycua minuta	chincoã-pequeno			2						AD	SB/EM
Piaya cayana	alma-de-gato	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	DO
Piaya melanogaster	chincoã-de-bico-vermelho			1, 2						AD	DO
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado			2						AD	EM/DO
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler			3						AD	EM/DO
Crotophaga major	anu-coroca	FODav, FODint, FODini	EA2, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6	2, 3, 5, 6	BAT					AD	TE/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Crotophaga ani	anu-preto	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA3, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/DO
Guira guira	anu-branco	FODini	EA-SA4, EA-SA5		BAT					AD	TE
Tapera naevia	saci	FODint	EA-SA3	1, 2, 3, 6	BAT					AD	TE/SB
Dromococcyx phasianellus	peixe-frito-verdadeiro			3						AD	TE
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino			2, 3						AD	TE/SB
Ordem Strigiformes											
Família Tytonidae											
Tyto furcata	coruja-da-igreja	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2	1, 4, 6	BAT				II	AD	DO
Família Strigidae											
Megascops sp				4, 5, 6						SI	SI
Megascops choliba	corujinha-do-mato			1, 2, 3					II	AD	DO
Megascops watsonii	corujinha-orelhuda			1					II	AM	EM/DO
Megascops usta	corujinha-relógio	FODav, FODint	EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4	2, 3	BAT				II	AD	EM/DO
Lophostrix cristata	coruja-de-crista			1, 2, 3					II	AD	DO
Pulsatrix perspicillata	murucututu			1, 2, 3, 4, 5, 6					II	AD	DO
Strix virgata	coruja-do-mato			3					II	AD	DO
Strix huhula	coruja-preta			2					II	AD	DO
Glaucidium hardyi	caburé-da-amazônia	FODav, FODint	EA5, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 3, 5, 6	BAT				II	AM	EM/DO
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	FODint, FODini	EA-SA3, EA-SA5	2, 4, 5, 6	BAT				II	AD	TE
Asio stygius	mocho-diabo			3					II	AD	DO
Ordem Nyctibiiformes											
Família Nyctibiidae											
Nyctibius grandis	mãe-da-lua-gigante			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Nyctibius aethereus	mãe-da-lua-parda			2						AD	DO
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 6	BAT					AD	DO
Nyctibius leucopterus	urutau-de-asa-branca			1			CR			AD	DO
Ordem Caprimulgiformes											
Família Caprimulgidae											
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado			1, 2, 4, 5, 6						AD	TE
Antrostomus rufus	joão-corta-pau	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA5, EA-SA8	4,5, 6	BAT					AD	TE
Lurocalis semitorquatus	tuju			1, 2						AD	AE
Hydropsalis nigrescens	bacurau-de-lajeado			1, 2						AD	TE
Hydropsalis albicollis	bacurau	FODav, FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã			2, 6						AD	TE
Hydropsalis climacocerca	acurana			2						AD	SB
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura			2						AD	TE
Chordeiles pusillus	bacurauzinho			2						AD	AE
Chordeiles nacunda	corucão			1, 2, 4, 5, 6						AD	AE
Chordeiles rupestris	bacurau-da-praia	FODini	EA-SA2	4,5, 6	BAT					AM	AE
Ordem Apodiformes											
Família Apodidae											
Cypseloides senex	taperuçu-velho			2						AD	AE
Chaetura spinicaudus	andorinhão-de-sobre-branco			1, 2						AD	AE

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento			2, 3						AD	AE
Chaetura egregia	taperá-de-garganta-branca			2, 3						AD	AE
Chaetura viridipennis	andorinhão-da-amazônia			2						AD	AE
Chaetura brachyura	andorinhão-de-rabo-curto			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	AE
Tachornis squamata	andorinhão-do-buriti			1, 2, 3, 4, 5, 6	OO					AD	AE
Panyptila cayennensis	andorinhão-estofador			1, 2						AD	AE
FamíliaTrochilidae											
Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5,EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT				II	AD	SB
Threnetes leucurus	balança-rabo-de-garganta-preta	FODav	EA-SA6	1	RN				II	AD	SB
Phaethornis rupurumii	rabo-branco-do-rupununi	FODav, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6		RN, BAT				II	AM	SB
Phaethornis aethopygus	rabo-branco-de-garganta-escura			1, 6			VU		II	AM	SB
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro			2, 3, 5, 6					II	AD	SB
Phaethornis bourcieri	rabo-branco-de-bico-reto			1, 3			VU		II	AM	SB/EM
Phaethornis superciliosus	rabo-branco-de-bigodes	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6	1, 2, 4, 5, 6	RN, BAT				II	AD	SB
Phaethornis malaris	besourão-de-bico-grande	FODav, FODint, FODini	EA5, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA7	6	RN, BAT				II	AM	SB
Campylopterus largipennis	asa-de-sabre-cinza			1, 3					II	AD	SB/EM

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Florisuga mellivora	beija-flor-azul-de-rabo-branco	FODav, FODini	EA1, EA2	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	EM/DO
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	FODint, FODini	EA6, EA-SA3	1, 2, 3, 5, 6	BAT				II	AD	EM/DO
Avocettula recurvirostris	beija-flor-de-bico-virado			1					II	AD	SB
Topaza pella	beija-flor-brilho-de-fogo			1, 2					II	AD	SB/EM
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho			2					II	AD	DO
Lophornis gouldii	topetinho-do-brasil-central			2			VU	VU	II	AD	DO
Chlorostilbon notatus	beija-flor-de-garganta-azul	FODav	EA5, EA-SA1	2	RN, BAT				II	AD	SB/DO
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	FODav, FODini	EA2, EA4, EA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT				II	AD	SB/EM
Hylocharis sapphirina	beija-flor-safira			1, 2, 3					II	AD	SB/DO
Polytmus theresiae	beija-flor-verde			2					II	AD	SB
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA6, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA8	2, 3	RN, BAT				II	AD	SB/DO
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde			2, 4, 5, 6					II	AD	SB/DO
Heliothryx auritus	beija-flor-de-bochecha-azul			1, 2					II	AD	EM/DO
Heliomaster longirostris	bico-reto-cinzento			1, 2					II	AD	DO
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista			2					II	AD	SB/DO
Ordem Trogoniformes											
Família Trogonidae											
Trogon melanurus	surucuá-de-cauda-preta			1, 2, 3						AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Trogon viridis	surucuá-grande-de-barriga-amarela			1, 2, 3						AD	DO
Trogon violaceus	surucuá-violáceo	FODint, FODini	EA4	1, 2, 5, 6	BAT					AD	DO
Trogon curucui	surucuá-de-barriga-vermelha	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA3, EA4, EA5, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8	2, 3, 5, 6	BAT					AD	DO
Trogon rufus	surucuá-de-barriga-amarela	FODav	EA5	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	SB/EM
Trogon collaris	surucuá-de-coleira			2						AD	EM/DO
Pharomachrus pavoninus	surucuá-pavão			2						AD	EM/DO
Ordem Coraciiformes											
Família Alcedinidae											
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	FODini	EA-SA2, EA-SA5	1, 2, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/DO
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	FODav, FODini	EA2, EA6, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	SB/EM
Chloroceryle aenea	martinho	FODav, FODini, FODAini	EA3, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA7	1	RN, BAT					AD	SB
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	FODav, FODint, FODini	EA-SA4, EA-SA6	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	SB
Chloroceryle inda	martim-pescador-da-mata			2, 6						AD	SB
Família Momotidae											
Baryphthengus martii	juruva-ruiva			1						AD	SB/EM
Momotus momota	udu-de-coroa-azul	FODav, FODint, FODini	EA4, EA6, EA-SA1, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	SB/EM
Ordem Galbuliformes											
Família Galbulidae											
Brachygalba lugubris	ariramba-preta			1, 2						AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Galbula cyanicollis	ariramba-da-mata			1, 2, 4, 5, 6						AM	EM
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva	FODav, FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8	2, 4, 5, 6	BAT					AD	EM
Galbula leucogastra	ariramba-bronzeada			2						AD	DO
Galbula dea	ariramba-do-paraíso			1, 2						AD	DO
Jacamerops aureus	jacamaraçu			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	EM/DO
Família Bucconidae											
Notharchus macrorhynchos	macuru-de-pescoço-branco			1, 4, 6						AM	DO
Notharchus tectus	macuru-pintado			1, 2						AD	DO
Bucco tamatia	rapazinho-carijó			1						AD	DO
Bucco capensis	rapazinho-de-colar			1, 2, 3						AD	DO
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos			1						AD	DO
Malacoptila rufa	barbudo-de-pescoço-ferrugem	FODav, FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8	1, 4, 6	RN, BAT					AM	SB
Nonnula ruficapilla	freirinha-de-coroa-castanha			2						AD	SB/EM
Monasa nigrifrons	chora-chuva-preto	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA6, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA5, EA-SA7, EA-SA8	2, 4, 5, 6	BAT					AD	EM/DO
Monasa morphoeus	chora-chuva-de-cara-branca	FODav	EA-SA6	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	EM/DO
Chelidoptera tenebrosa	urubuzinho	FODav, FODint, FODini	EA2, EA-SA1, EA-SA8	1, 2, 3, 6	BAT					AD	DO
Ordem Piciformes											
Família Capitonidae											
Capito dayi	capitão-de-cinta			2			VU	VU		AM	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Capito niger	capitão-de-bigode-carijó			2						AD	EM/DO
Família Ramphastidae											
Ramphastos tucanus	tucano-grande-de-papo-branco	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT			VU	II	AD	DO
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	FODav, FODint, FODini	EA2, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT			VU	II	AD	DO
Selenidera gouldii	saripoca-de-gould			1, 2						AD	DO
Pteroglossus inscriptus	araçari-miudinho-de-bico-riscado	FODav, FODint, FODini	EA4, EA5, EA-SA4	1, 2, 3, 6	BAT					AD	DO
Pteroglossus bitorquatus	araçari-de-pescoço-vermelho			1, 2				EN	II	AM	DO
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	FODav, FODint, FODini	EA2, EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Família Picidae											
Picumnus aurifrons	pica-pau-anão-dourado	FODav, FODini, FODAini	EA3, EA5, EA-SA2	1, 2, 3	BAT					AD	EM/DO
Melanerpes cruentatus	benedito-de-testa-vermelha			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	DO
Veniliornis affinis	picapauzinho-avermelhado			1, 2, 3						AD	DO
Piculus flavigula	pica-pau-bufador			1, 2						AD	DO
Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro			2, 3						AD	DO
Celeus grammicus	picapauzinho-chocolate			1, 2						AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Celeus elegans	pica-pau-chocolate			1, 2, 3						AD	EM/DO
Celeus flavus	pica-pau-amarelo	FODini	EA-SA2	1, 2	BAT					AD	DO
Celeus torquatus	pica-pau-de-coleira			1, 2				NT		AD	DO
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	DO
Campephilus rubricollis	pica-pau-de-barriga-vermelha	FODav, FODini	EA2, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AM	EM
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho	FODav, FODini	EA1, EA3, EA4, EA5	2, 4, 5, 6	BAT					AD	DO
Ordem Falconiformes											
Família Falconidae											
Daptrius ater	gavião-de-anta	FODav, FODint, FODini	EA2, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AM	TE/DO
Ibycter americanus	gralhão	FODav, FODint, , FODAini	EA3, EA-SA1, EA-SA6	1, 2, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Caracara plancus	caracará	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	TE
Milvago chimachima	carrapateiro	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	TE/DO
Herpetotheres cachinnans	acauã	FODav, FODint, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Micrastur ruficollis	falcão-caburé			1, 2, 4					II	AD	SB/EM
Micrastur gilvicollis	falcão-mateiro			1					II	AD	SB/EM
Micrastur mintoni	falcão-críptico	FODav, FODint, FODini	EA1, EA4, EA-SA3, EA-SA7	2	BAT				II	AD	EM
Micrastur mirandollei	tanatau			2					II	AD	EM/DO
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio			1, 2					II	AD	EM/DO
Falco sparverius	quiriquiri	FODint	EA-SA1	6	BAT				II	AD	TE/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Falco rufigularis	cauré			1, 2, 3, 5, 6	OO				II	AD	DO/AE
Ordem Psittaciformes											
Família Psittacidae											
Anodorhynchus hyacinthinus	arara-azul-grande	FODini	EA4	2	BAT	VU		VU	I	AD	DO
Ara ararauna	arara-canindé			2, 3, 5, 6					I	AD	DO
Ara macao	araracanga	FODint	EA-SA1, EA-SA4	1, 2, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Ara chloropterus	arara-vermelha-grande			1, 2, 3, 4, 5, 6					II	AD	DO
Ara severus	maracanã-guaçu	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA8	1, 2, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Orthopsittaca manilatus	maracanã-do-buriti	FODav, FODini	EA4, EA5	2	BAT				II	AD	DO
Primolius maracana	maracanã-verdadeira			2		VU		NT	II	AD	DO
Diopsittaca nobilis	maracanã-pequena			2					II	AD	TE/DO
Guaruba guarouba	ararajuba	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4	2, 3, 5, 6	BAT	VU	VU	VU	I	AM	DO
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO
Eupsittula aurea	periquito-rei	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3	2, 5, 6	BAT				II	AD	SB/DO
Eupsittula pertinax	periquito-de-bochecha-parda			2					II	AD	DO
Pyrrhura perlata	tiriba-de-barriga-vermelha	FODav, FODint	EA5, EA-SA4	2	BAT			VU	II	AM	DO
Pyrrhura picta	tiriba-de-testa-azul			1, 4, 6					II	AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Pyrrhura amazonum	tiriba-de-hellmayr			2				EN	II	AD	DO
Forpus passerinus	tuim-santo	FODav, FODini	EA1, EA4, EA6	4,5, 6	BAT				II	AD	DO
Forpus sclateri (Gray, 1859)	tuim-de-bico-escuro			2					II	AD	DO
Brotogeris sp		FODini	EA2, EA6	4, 5, 6	BAT					SI	SI
Brotogeris versicolurus	periquito-de-asa-branca			4,5, 6					II	AD	DO
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo			2, 3, 5, 6					II	AD	DO
Brotogeris chrysoptera	periquito-de-asa-dourada	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA4, EA-SA6	1, 2	BAT				II	AD	DO
Pionites leucogaster	marianinha-de-cabeça-amarela			1, 2				EN	II	AD	DO
Pyrilia vulturina	curica-urubu			1, 2, 3			VU		II	AM	DO
Pyrilia aurantiocephala	papagaio-de-cabeça-laranja			2				NT	II	AM	DO
Pionus menstruus	maitaca-de-cabeça-azul			1, 2, 3, 4, 5, 6					II	AD	DO
Pionus fuscus	maitaca-roxa			1					II	AD	DO
Amazona festiva	papagaio-da-várzea			2				NT	I	AD	DO
Amazona kawalli	papagaio-dos-garbes			2					II	AM	DO
Amazona farinosa	papagaio-moleiro	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 4, 5, 6	BAT			NT	II	AD	DO
Amazona amazonica	curica	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT				II	AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Amazona ochrocephala	papagaio-campeiro			1, 2, 4, 5, 6					I	AD	DO
Deroptyus accipitrinus	anacã			1, 2, 4, 5, 6					II	AM	DO
Ordem Passeriformes											
Família Thamnophilidae											
Myrmornis torquata	pinto-do-mato-carijó			1						AD	TE
Pygiptila stellaris	choca-cantadora			1, 2, 3						AD	DO
Microrhopias quixensis	papa-formiga-de-bando			1, 2						AM	EM
Epinecrophylla leucophthalma	choquinha-de-olho-branco	FODav, FODint, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AM	SB
Epinecrophylla ornata	choquinha-ornada			1, 2						AD	SB/EM
Myrmophylax atrothorax	formigueiro-de-peito-preto			2						AM	SB
Myrmotherula brachyura	choquinha-miúda			1, 2						AD	DO
Myrmotherula sclateri	choquinha-de-garganta-amarela			1, 2						AM	DO
Myrmotherula axillaris	choquinha-de-flanco-branco	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Myrmotherula longipennis	choquinha-de-asa-comprida			1, 2						AM	SB/EM
Myrmotherula iheringi	choquinha-de-ihering	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA3, EA4, EA5, EA-SA3		RN, BAT					AM	EM
Myrmotherula menetriesii	choquinha-de-garganta-cinza	FODav, FODint, FODini	EA4, EA-SA3, EA-SA6	1, 2	RN, BAT					AM	EM/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Formicivora grisea	papa-formiga-pardo	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Isleria hauxwelli	choquinha-de-garganta-clara			1, 2, 3, 4, 5, 6						AM	SB
Thamnomanes sp				5, 6						SI	SI
Thamnomanes caesius	ipecuá	FODav, FODini	EA4, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Dichrozona cincta	tovaquinha			1, 2						AM	TE
Herpsilochmus sellowi	chorozinho-da-caatinga			2						CAA	EM
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha			1, 2						AD	DO
Sakesphorus luctuosus	choca-d'água			2						AM	SB/EM
Thamnophilus sp		FODini	EA-SA2		BAT					SI	SI
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4		BAT					AD	SB/EM
Thamnophilus palliatus	choca-listrada			2						AD	SB/EM
Thamnophilus schistaceus	choca-de-olho-vermelho	FODav, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA6, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AM	EM
Thamnophilus stictocephalus	choca-de-natterer			2						AM	SB/EM
Thamnophilus aethiops	choca-lisa	FODav, FODint, FODini	EA4, EA5, EA-SA3, EA-SA4	1, 2, 3, 6	RN, BAT					AD	SB
Thamnophilus amazonicus	choca-canela	FODav, FODini	EA-SA2, EA-SA6, EA-SA7	4,5, 6	RN					AM	SB/EM
Cymbilaimus lineatus	papa-formiga-barrado			1, 2, 3						AD	DO
Taraba major	choró-boi	FODav, FODini, FODAini	EA3, EA6, EA-SA2, EA-SA6	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB
Hylophylax naevius	guarda-floresta			1, 2						AD	SB
Hylophylax punctulatus	guarda-várzea			1						AD	SB

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Sclateria naevia	papa-formiga-do-igarapé			1						AD	TE
Myrmelastes leucostigma	formigueiro-de-asa-pintada			1, 2						AD	TE/SB
Myrmoborus myotherinus	formigueiro-de-cara-preta	FODav, FODint, FODini	EA4, EA5, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 4, 5, 6	RN, BAT					AM	SB
Myrmoborus leucophrys	papa-formiga-de-sobrancelha			2						AM	SB
Pyriglena leuconota	papa-taoca			1, 2						AD	SB
Sciaphylax pallens	formigueiro-de-cauda-baia	FODav, FODini	EA1, EA4, EA5	1, 2	RN, BAT					AM	TE/SB
Cercomacra cinerascens	chororó-pocuá			1, 2, 3						AD	DO
Cercomacra nigrescens	chororó-negro			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	SB
Hypocnemis hypoxantha	cantador-amarelo	FODav, FODint, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7	1, 5, 6	RN, BAT					AM	SB/EM
Hypocnemis cantator	cantador-da-guiana			1, 2				NT		AM	SB/EM
Willisornis vidua	rendadinho-do-xingu	FODav, FODint, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AM	SB
Phlegopsis nigromaculata	mãe-de-taoca	FODav, FODint	EA5, EA-SA3, EA-SA7	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB
Rhegmatorhina gymnops	mãe-de-taoca-de-cara-branca	FODav, FODint	EA-SA3, EA-SA6	1, 2, 3, 5, 6	RN		VU	VU		AM	SB
Família Melanopareiidae											
Melanopareia torquata	tapaculo-de-colarinho			2						CER	TE/SB
Família Conopophagidae											

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Conopophaga aurita	chupa-dente-de-cinta	FODav, FODint	EA5, EA-SA3	1	RN, BAT					AD	SB
Família Grallariidae											
Grallaria varia	tovacuçu			1, 2						AD	TE
Hylopezus macularius	torom-carijó			1						AM	TE
Hylopezus berlepschi	torom-torom			1, 2						AD	TE
Myrmothera campanisona	tovaca-patinho			1, 2, 3						AD	TE
Família Formicariidae											
Formicarius colma	galinha-do-mato	FODav	EA-SA6	1, 2, 3	BAT					AD	TE
Formicarius analis	pinto-do-mato-de-cara-preta			1, 2, 3						AD	TE
Chamaeza nobilis	tovaca-estriada			2			VU			AM	TE
Família Scleruridae											
Sclerurus macconnelli	vira-folha-de-peito-vermelho	FODav	EA-SA7	1	RN					AD	TE
Sclerurus rufigularis	vira-folha-de-bico-curto			1						AD	TE
Sclerurus caudacutus	vira-folha-pardo			1						AD	TE
Família Dendrocolaptidae											
Dendrocincla fuliginosa	arapaçu-pardo	FODav, FODini	EA4, EA5	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Dendrocincla merula	arapaçu-da-taoca			1, 2, 3						AD	SB
Deconychura longicauda	arapaçu-rabudo			1, 2						AD	EM
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	FODav	EA5	1, 2, 3	BAT					AD	EM
Certhiasomus stictolaemus	arapaçu-de-garganta-pintada			1, 2						AD	EM
Glyphorynchus spirurus	arapaçu-bico-de-cunha	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Xiphorhynchus sp		FODav	EA-SA6, EA-SA7		RN					SI	SI
Xiphorhynchus elegans	arapaçu-elegante			6						AD	SB/EM
Xiphorhynchus spixii	arapaçu-de-spix			1, 2						AD	SB/EM
Xiphorhynchus obsoletus	arapaçu-riscado			2, 4, 5, 6						AM	SB/EM
Xiphorhynchus guttatus	arapaçu-de-garganta-amarela	FODav	EA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	SB/DO
Campylorhamphus procurvoides	arapaçu-de-bico-curvo			1						AD	SB/EM
Dendroplex picus	arapaçu-de-bico-branco	FODav, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 3	RN, BAT					AD	EM
Lepidocolaptes albolineatus	arapaçu-de-listras-brancas			1, 2						AD	DO
Nasica longirostris	arapaçu-de-bico-comprido	FODint	EA-SA4	2	BAT					AD	EM/DO
Dendrexetastes rufigula	arapaçu-galinha			2						AD	EM
Dendrocolaptes certhia	arapaçu-barrado			1, 2, 3, 5, 6						AD	SB/EM
Dendrocolaptes picumnus	arapaçu-meio-barrado			1, 2, 6			VU			AD	EM
Dendrocolaptes hoffmannsi	arapaçu-marrom	FODav, FODini	EA4, EA5, EA-SA2		RN, BAT			VU		AM	SB/EM
Xiphocolaptes promeropirhynchus	arapaçu-vermelho			1, 2, 3						AD	EM/DO
Hylexetastes uniformis	arapaçu-uniforme			1, 2						AD	SB/EM
Família Xenopidae											
Xenops minutus	bico-virado-miúdo			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	SB/EM
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	FODav	EA5, EA-SA7	2	RN, BAT					AD	DO
Família Furnariidae											

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Microxenops milleri	bico-virado-da-copa			1						AD	DO
Automolus rufipileatus	barranqueiro-de-coroa-castanha			1, 2						AD	SB
Automolus ochrolaemus	barranqueiro-camurça			1						AD	SB
Automolus infuscatus	barranqueiro-pardo			1						AD	SB
Automolus paraensis	barranqueiro-do-pará			2						AM	SB
Anabacerthia ruficaudata	limpa-folha-de-cauda-ruiva			1, 2, 3						AD	EM
Philydor erythrocercum	limpa-folha-de-sobre-ruivo	FODav, FODint	EA5, EA-SA4	1, 2	RN, BAT					AD	EM
Philydor erythropterum	limpa-folha-de-asa-castanha			2						AD	DO
Philydor pyrrhodes	limpa-folha-vermelho			1						AD	EM
Synallaxis sp		FODav	EA-SA6		RN					SI	SI
Synallaxis albescens	uí-pi			2, 3	OO					AD	SB
Synallaxis rutilans	joão-teneném-castanho			1, 2						AD	SB
Synallaxis gujanensis	joão-teneném-becuá	FODAini	EA3	1, 2, 3	BAT					AD	SB
Família Pipridae											
Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão			2						AD	SB
Tyranneutes stolzmanni	uirapuruzinho	FODav, FODini	EA4, EA5, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3	RN, BAT					AD	EM
Pipra aureola	uirapuru-vermelho	FODav, FODint	EA5, EA-SA3, EA-SA6		RN, BAT					AD	SB/EM
Ceratopipra rubrocapilla	cabeça-encarnada	FODav, FODini	EA1, EA4, EA5, EA-SA6, EA-SA8	1, 2, 3	RN, BAT					AD	SB/EM
Lepidothrix nattereri	uirapuru-de-chapéu-branco			2						AM	SB/EM

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Lepidothrix vilasboasi	dançador-de-coroa-dourada			2			VU	VU		AM	SB
Lepidothrix iris	cabeça-de-prata	FODav, FODint, FODini	EA4, EA5, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT	VU	EN	VU		AM	SB/EM
Manacus manacus	rendeira	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB
Heterocercus linteatus	coroa-de-fogo			2, 6						AD	SB/EM
Machaeropterus pyrocephalus	uirapuru-cigarra	FODav	EA-SA7		BAT					AD	SB/EM
Dixiphia pipra	cabeça-branca			1, 2						AD	SB
Xenopipo atronitens	pretinho			2						AD	SB
Chiroxiphia pareola	tangará-falso	FODint, FODini	EA2, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Família Onychorhynchidae											
Onychorhynchus coronatus	maria-leque	FODav, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA6, EA-SA6, EA-SA7	1, 5, 6	RN, BAT					AD	EM
Terenotriccus erythrurus	papa-moscas-uirapuru			1, 2, 4, 5, 6						AD	EM/DO
Myiobius barbatus	assanhadinho			1, 4, 6						AD	SB/EM
Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta			2						AD	SB/EM
Família Tityridae											
Schiffornis sp				4, 5, 6						SI	SI
Schiffornis turdina	flautim-marrom	FODav	EA1, EA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB
Laniocera hypopyrra	chorona-cinza			1						AD	EM/DO
Iodopleura isabellae	anambé-de-coroa			1, 2						AD	DO
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda			1, 4, 6						AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto			1						AD	DO
Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara-negra			1, 2						AD	DO
Pachyramphus rufus	caneleiro-cinzento	FODini, FODAini	EA3, EA-SA2	1, 2, 3, 6	RN, BAT					AD	DO
Pachyramphus castaneus	caneleiro			2						AD	DO
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto			3						AD	DO
Pachyramphus marginatus	caneleiro-bordado			1, 2, 3						AD	DO
Pachyramphus minor	caneleiro-pequeno			1						AD	DO
Família Cotingidae											
Lipaugus vociferans	cricrió	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	EM/DO
Gymnoderus foetidus	anambé-pombo			2						AD	DO
Xipholena lamellipennis	anambé-de-rabo-branco			1, 2				NT		AM	DO
Cotinga cayana	anambé-azul			1, 2						AM	DO
Querula purpurata	anambé-una			1, 2, 4, 5, 6						AD	DO
Cephalopterus ornatus	anambé-preto			2						AD	EM/DO
Phoenicircus carnifex	saurá			1						AD	DO
Phoenicircus nigricollis	saurá-de-pescoço-preto			2						AD	DO
Família Pipritidae											
Piprites chloris	papinho-amarelo			1, 2, 3						AD	DO
Família Platyrinchidae											
Platyrinchus saturatus	patinho-escuro			1						AD	SB
Platyrinchus coronatus	patinho-de-coroa-dourada			1						AD	SB/EM

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Platyrinchus platyrhynchos Família Rhynchocyclidae	patinho-de-coroa-branca	FODav	EA-SA7	1, 2, 3	RN					AD	EM
Mionectes oleagineus	abre-asa	FODav	EA1, EA5	1, 2	BAT					AD	SB/DO
Mionectes macconnelli	abre-asa-da-mata	FODav	EA-SA7	1, 4, 6	RN					AD	SB/EM
Corythopis torquatus	estalador-do-norte			1						AD	TE
Rhynchocyclus olivaceus	bico-chato-grande			1, 2						AD	EM
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta			1, 2, 3						AD	DO
Tolmomyias assimilis	bico-chato-da-copa			1, 2						AD	DO
Tolmomyias poliocephalus	bico-chato-de-cabeça-cinza			1, 2, 3						AD	DO
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	FODav, FODini	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA8	2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	DO
Todirostrum maculatum	ferreirinho-estriado	FODav, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6	2, 3, 5, 6	BAT					AM	DO
Todirostrum chrysocrotaphum	ferreirinho-de-sobrancelha			2						AD	DO
Poecilotriccus latirostris	ferreirinho-de-cara-parda			2						AD	SB
Myiornis ecaudatus	caçula			1, 2, 3, 4, 5						AD	DO
Hemitriccus minor	maria-sebinha			1, 2, 3						AM	EM
Hemitriccus griseipectus	maria-de-barriga-branca	FODav, FODini	EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA5	2	RN, BAT					AD	EM
Hemitriccus striaticollis	sebinho-rajado-amarelo			1						AM	EM
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro			2, 5, 6						AD	SB/EM

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Lophotriccus galeatus	caga-sebinho-de-penacho	FODav, FODini	EA2, EA-SA6	1, 2	RN, BAT					AD	EM/DO
Família Tyrannidae											
Zimmerius gracilipes	poiaeiro-de-pata-fina	FODav, FODint, FODini	EA2, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA3	1, 2, 3	RN, BAT					AD	DO
Euscarthmus meloryphus	barulhento			2						AD	SB
Euscarthmus rufomarginatus	maria-corruíra			2		VU		NT		AD	SB
Ornithion inerme	poiaeiro-de-sobrancelha			1, 2, 3						AD	DO
Camptostoma obsoletum	risadinha	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	DO
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	FODini	EA6	1, 2, 3	BAT					AD	DO
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto			2, 3						AD	DO
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme			2, 3						AD	DO
Elaenia chiriquensis	chibum	FODint	EA-SA1		RN					AD	DO
Myiopagis gaimardii	maria-pechim			1, 2, 3						AD	DO
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta			2						AD	DO
Myiopagis (cf.) flavivertex	guaracava-de-penacho-amarelo	FODini	EA-SA2		BAT					AD	EM
Tyrannulus elatus	maria-te-viu			1, 2, 3						AD	DO
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	FODini	EA2, EA-SA2, EA-SA5	2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Phaeomyias murina	bagageiro	FODini	EA6	2, 3, 5, 6	BAT					AD	DO
Attila cinnamomeus	tinguaçu-ferrugem			1, 2, 3, 4, 5, 6						AM	DO
Attila spadiceus	capitão-de-saíra-amarelo	FODav, FODini	EA4, EA-SA6, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	EM/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	FODav, FODint, FODini	EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4	1, 5, 6	RN, BAT					AD	DO
Ramphotrigon ruficauda	bico-chato-de-rabo-vermelho	FODini	EA6	1, 2	BAT					AM	EM
Myiarchus tuberculifer	maria-cavaleira-pequena			1, 2, 3						AD	EM/DO
Myiarchus swainsoni	irré			2						AD	EM/DO
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	EM/DO
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado			3						AD	EM/DO
Sirystes sibilator	gritador			2						AD	DO
Rhytipterna simplex	vissiá			1, 2, 3						AD	EM/DO
Rhytipterna immunda	vissiá-cantor			2						AD	SB/DO
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/DO
Philohydor lictor	bentevizinho-do-brejo			1, 2						AD	SB
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro			4,5, 6						AD	TE
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado			1, 2, 3						AD	EM/DO
Tyrannopsis sulphurea	suiriri-de-garganta-rajada			3						AD	DO
Megarynchus pitangua	neinei	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA6, EA-SA2, EA-SA3	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	DO
Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho			3, 4, 5, 6						AD	EM/DO
Myiozetetes luteiventris	bem-te-vi-barulhento			1, 2						AD	DO
Tyrannus albogularis	suiriri-de-garganta-branca			3						AD	DO
Tyrannus melancholicus	suiriri	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	DO
Tyrannus savana	tesourinha			2, 3, 5, 6						AD	DO
Empidonomus varius	peitica			1, 2, 3						AD	DO
Conopias trivirgatus	bem-te-vi-pequeno			1						AD	DO
Colonia colonus	viuvinha			1, 2						AD	DO
Myiophobus fasciatus	filipe			3, 5, 6						AD	SB
Pyrocephalus rubinus	príncipe	FODint	EA-SA4		BAT					AD	TE/DO
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	FODini	EA6	2	BAT					AD	SB/EM
Lathrotriccus euleri	enferrujado	FODini, FODAini	EA2. EA3, EA6	2, 3	RN, BAT					AD	EM
Contopus cooperi	piui-boreal			1				NT		AD	DO
Contopus nigrescens	piui-preto			1						AD	DO
Família Vireonidae											
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	EM/DO
Vireolanius leucotis	assobiador-do-castanhal			1, 2, 3						AD	DO
Vireo chivi	juruviara	FODint, FODini, FODAini	EA3, EA4, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Hylophilus semicinereus	verdinho-da-várzea	FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	DO
Hylophilus hypoxanthus	vite-vite-de-barriga-amarela			1, 2, 3						AM	DO
Hylophilus ochraceiceps	vite-vite-uirapuru			1, 2						AD	SB/EM
Família Corvidae											
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo			2						CER	EM/DO
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça			2						AD	DO
Família Hirundinidae											
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	FODini	EA6	4,5, 6	BAT					AD	AE
Pygochelidon melanoleuca	andorinha-de-coleira	FODini, FODAini	EA3, EA-SA2, EA-SA5		BAT					AD	AE
Alopochelidon fucata	andorinha-morena			2						AD	AE
Atticora fasciata	peitoril	FODav, FODint, FODini	EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5, EA-SA7	1, 2, 4, 5, 6	BAT					AD	AE
Atticora tibialis	calcinha-branca	FODini	EA-SA2, EA-SA5	2	BAT					AD	AE
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora			1, 2, 3, 5, 6						AD	AE
Progne tapera	andorinha-do-campo	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3	2, 3, 5, 6	BAT					AD	AE
Progne subis	andorinha-azul			2						AD	AE
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande			1, 2, 3, 5, 6						AD	AE
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	FODav, FODint, FODini	EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	AE
Hirundo rustica	andorinha-de-bando			2						AD	AE
Família Troglodytidae											

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Microcerculus marginatus	uirapuru-veado			1, 2						AD	TE/SB
Odontorchilus cinereus	cambaxirra-cinzenta			1						AD	DO
Troglodytes musculus	corruíra	FODint, FODini	EA2, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 5, 6	BAT					AD	TE/SB
Campylorhynchus turdinus	catatau			1, 2, 3						AD	EM/DO
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô			2, 5, 6						AD	SB
Pheugopedius coraya	garrinchão-coraia	FODav, FODini	EA2, EA4, EA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB
Cantorchilus leucotis	garrinchão-de-barriga-vermelha	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB
Cyphorhinus arada	uirapuru-verdadeiro			1, 2						AD	TE/SB
Família Donacobiidae											
Donacobius atricapilla	japacanim	FODint	EA-SA1	2, 3, 5, 6	BAT					AD	SB
Família Polioptilidae											
Ramphocaenus melanurus	bico-assovelado	FODav, FODini	EA2, EA4, EA5	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Polioptila sp				6						SI	SI
Polioptila guianensis	balança-rabo-guianense			1, 2						AD	DO
Família Turdidae											
Catharus fuscescens	sabiá-norte-americano			1						AD	TE/SB
Turdus leucomelas	sabiá-barranco			2, 3, 5, 6						AD	TE/DO
Turdus fumigatus	sabiá-da-mata	FODini	EA2	2	RN					AD	TE/EM
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca			2, 4, 5, 6						AD	TE/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Turdus ignobilis	caraxué-de-bico-preto			2						AD	TE/DO
Turdus albicollis	sabiá-coleira	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5	1	BAT					AD	SB/EM
Família Mimidae											
Mimus saturninus	sabiá-do-campo			4,5, 6						AD	DO
Família Passerellidae											
Zonotrichia capensis	tico-tico			2						AD	TE/SB
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo			5, 6						AD	TE
Ammodramus aurifrons	cigarrinha-do-campo			2, 3						AD	TE
Arremon taciturnus	tico-tico-de-bico-preto			1, 2, 4, 5, 6						AD	TE
Família Parulidae											
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5	2, 5, 6	BAT					AD	SB
Basileuterus culicivorus	pula-pula			2						AD	SB/EM
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato			2						AD	TE/SB
Myiothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho			1, 2						AD	TE
Família Icteridae											
Psarocolius viridis	japu-verde	FODav	EA-SA6	1, 2, 3	BAT					AD	DO
Psarocolius decumanus	japu	FODav, FODint, FODini	EA5, EA-SA3, EA-SA5	1, 2, 6	BAT					AD	DO
Psarocolius bifasciatus	japuaçu			1						AD	DO
Procacicus solitarius	iraúna-de-bico-branco	FODini	EA-SA2		BAT					AD	SB/EM
Cacicus haemorrhous	guaxe			1, 2						AD	EM/DO
Cacicus cela	xexéu	FODav, FODint, FODini	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	EM/DO
Icterus cayanensis	inhapim	FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA5	1, 2	RN					AD	DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Gymnomystax mexicanus	iratauá-grande			4,5, 6						AM	SB/EM
Gnorimopsar chopi	graúna			4,5, 6						AD	TE/DO
Molothrus oryzivorus	iraúna-grande			1, 2, 4, 5, 6						AD	TE/DO
Molothrus bonariensis	vira-bosta			1, 2						AD	TE
Sturnella militaris	polícia-inglesa-do-norte			2, 4, 5, 6						AD	TE/SB
Família Mitrospingidae											
Lamprospiza melanoleuca	pipira-de-bico-vermelho			1, 2						AD	DO
Família Thraupidae											
Coereba flaveola	cambacica	FODav, FODini, FODAini	EA3, EA6, EA-SA2, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	DO
Saltator maximus	tempera-viola	FODini	EA2, EA4, EA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	EM/DO
Saltator coerulescens	sabiá-gongá	FODint, FODini	EA2, EA-SA2, EA-SA3	2, 3, 6	BAT					AD	EM/DO
Saltator grossus	bico-encarnado			1, 2, 3						AD	EM/DO
Parkerthraustes humeralis	furriel-de-encontro			1						AM	DO
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto			2						AD	DO
Tachyphonus phoenicius	tem-tem-de-dragona-vermelha			2						AD	SB/DO
Tachyphonus rufus	pipira-preta	FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5	1, 2, 3, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/DO
Ramphocelus carbo	pipira-vermelha	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Lanio luctuosus	tem-tem-de-dragona-branca			1, 2, 4, 5, 6						AD	EM/DO
Lanio cristatus	tiê-galo	FODav, FODini	EA5, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA7	1, 2, 6	BAT					AD	DO
Lanio versicolor	pipira-de-asa-branca	FODint	EA-SA1	1, 2, 5, 6	BAT					AD	DO
Lanio surinamus	tem-tem-de-topete-ferrugíneo			1						AD	SB/EM
Lanio penicillatus	pipira-da-taoca			4,5, 6						AD	SB/EM
Tangara gyrola	saíra-de-cabeça-castanha			2						AD	DO
Tangara mexicana	saíra-de-bando	FODav	EA-SA6	1, 2, 3, 6	BAT					AD	DO
Tangara chilensis	sete-cores-da-amazônia			2						AM	DO
Tangara velia	saíra-diamante			1, 2						AD	DO
Tangara punctata	saíra-negaça			1, 2						AD	DO
Tangara episcopus	sanhaçu-da-amazônia	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	DO
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA4, EA6, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN, BAT					AD	DO
Tangara nigrocincta	saíra-mascarada			2						AD	DO
Tangara cyanicollis	saíra-de-cabeça-azul	FODav	EA-SA7	2	BAT					AD	DO
Tangara cayana	saíra-amarela			2						AD	SB/DO
Cissopis leverianus	tietinga			2						AD	SB/DO
Schistochlamys melanopis	sanhaçu-de-coleira			2						AD	SB/DO
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo			2						AD	SB/DO

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Paroaria gularis	cardeal-da-amazônia	FODav, FODint, FODini, FODAini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5	1, 2	RN, BAT					AD	TE/EM
Tersina viridis	saí-andorinha			2						AD	DO
Dacnis lineata	saí-de-máscara-preta			1, 2						AD	DO
Dacnis flaviventer	saí-amarela			2						AD	DO
Dacnis cayana	saí-azul			1, 2, 3						AD	DO
Cyanerpes caeruleus	saí-de-perna-amarela	FODav, FODini	EA-SA5, EA-SA7	1, 2, 6	BAT					AD	DO
Cyanerpes cyaneus	saíra-beija-flor			1, 2						AD	DO
Chlorophanes spiza	saí-verde			1, 2						AD	DO
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto			1, 2						AD	DO
Hemithraupis flavicollis	saíra-galega			2						AD	DO
Sicalis citrina	canário-rasteiro			2						AD	TE
Volatinia jacarina	tiziu	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	BAT					AD	TE/SB
Sporophila schistacea	cigarrinha-do-norte			2						AD	TE
Sporophila plumbea	patativa			2						AD	SB
Sporophila americana	coleiro-do-norte	FODav, FODint, FODini	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5, EA-SA6	2, 3, 5, 6	BAT					AD	SB/EM
Sporophila lineola	bigodinho			2, 6						AD	SB
Sporophila nigricollis	baiano			1, 2, 3, 4, 5, 6						AD	SB
Sporophila caerulescens	coleirinho			1, 2						AD	SB
Sporophila castaneiventris	caboclinho-de-peito-castanho	FODav, FODint	EA-SA1, EA-SA6	2, 6	BAT					AD	SB

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos
Sporophila angolensis	curió	FODint, FODini, FODAini	EA2. EA3, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5	1, 2, 5, 6	RN, BAT					AD	SB/EM
Família Cardinalidae											
Habia rubica	tiê-do-mato-grosso	FODav	EA-SA7	1, 2, 6	RN					AD	SB/EM
Granatellus pelzelni	polícia-do-mato			1, 2						AM	EM/DO
Periporphyrus erythromelas	bicudo-encarnado			1						AM	SB/EM
Cyanoloxia rothschildii	azulão-da-amazônia	FODav, FODint, FODini	EA2, EA5, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 3	RN, BAT					AD	SB
Família Fringillidae											
Euphonia chlorotica	fim-fim			2, 3, 5, 6						AD	DO
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	FODint, FODini	EA2, EA6, EA-SA3	1, 2, 3, 5, 6	BAT					AD	DO
Euphonia chrysopasta	gaturamo-verde			2						AD	DO
Euphonia minuta	gaturamo-de-barriga-branca			1, 2						AD	DO
Euphonia rufiventris	gaturamo-do-norte			1, 2						AD	DO
Família Estrildidae											
Estrilda astrild	bico-de-lacre			6						EX	TE
Família Passeridae											
Passer domesticus	pardal			2, 3, 5, 6						EX	TE/DO

b) Comparação entre Estações de Amostragem

O índice de *Shannon*(H')é um índice de diversidade baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza das espécies quanto a sua equidade. Para o grupo das aves os valores de diversidade variam entre 1,8 e 5,2.O índice de Dominância (D) calcula a probabilidade de 2 indivíduos sorteados de uma comunidade pertencerem à mesma espécie. Esse índice calcula a dominância da abundância de uma determinada espécie numa comunidade. Quanto maior o valor de dominância numa comunidade menor será a diversidade. Já o índice de equitabilidade de *Pielou*(J) compara a diversidade de *Shannon* com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade. O seu valor máximo é um (1),quando todas as espécies são igualmente abundantes.

As espécies registradas por encontros ocasionais (n=26) foram desconsideradas das análises por não terem sido registradas dentro das estações de amostragem. Já a espécie *Brotogeris* sp que só foi identificada ao nível de gênero foi desconsiderada por poder se tratar de outra espécie registrada do mesmo gênero, assim como os dois contatos registrados desse gênero (*Brotogeris* sp) nas listas de *Mackinnon*. Considerando as seis Estações de Amostragem (EA) do levantamento de fauna do Terminal LDC Tapajós, foram registradas 148 espécies e abundância de869 espécimes, das quais 81 capturas por redes de neblina e 788 contatos pelas listas de *Mackinnon*. As estações de amostragem da LDC Tapajós apresentaram, em conjunto, indíce de diversidade de Shannon no valor de 4,536, equitabilidade de 0,9077 e dominância de 0,014 (Tabela 105).

Entre as Estações de Amostragem a riqueza variou entre 47 espécies na EA1 e 75na EA5. O resultado da abundância foi similar à riqueza, onde a EA1 apresentou a menor abundância (n=115) e a EA5 a maior (n=180). Em relação à diversidade e dominância, como esperado, os resultados foram opostos; a EA1 apresentou a menor diversidade (H'3,685) e maior dominância (D0,0293), enquanto a EA2 a maior diversidade (H'4,161) e a menor dominância (D0,0178). A equitabilidade apresentou similaridade entre as estações, com variação entre 0,939 na EA6 e 0,967 na EA2, com valores que podem ser considerados altos, uma vez que estão próximos da homogeneidade máxima (1).

De forma geral, as estações de amostragem apresentaram alta diversidade. Essa diversidade elevada ocorre em florestas tropicais úmidas porque existe uma grande quantidade de espécies especialistas nos diferentes microhabitats encontrados nesses ambientes. Mesmo a EA1 que apresentou a menor diversidade (H'3,685) entre as estaçõesamostradas, possui valores similares aos encontrados em outros estudos realizados nas áreas tropicais, como o valor de 3,779 encontrado por DARIO (2008) em fragmentos florestais no município de Paragominas-PA e os 3,86 registrados por BARBOSA & ALMEIDA (2008) em um fragmento de Mata Atlântica no estado de São Paulo.

As estações de amostragem EA2, EA4 e EA5 foram as que apresentaram, de maneira geral, maior riqueza e diversidade. A EA5 é o fragmento florestal que apresenta estágio sucessional mais avançado, com presença de árvores de grande porte e sub-bosque bem desenvolvido, o que justifica o grande número de espécies encontradas nessa estação. O fragmento onde está inserida a EA4 apresenta vegetação em estágio intermediário de sucessão, mas está conectado com outras áreas florestais mais preservadas, o que explica a diversidade encontrada nesse. Já na EA2 a grande diversidade encontrada pode ser justificada pelos diferentes ambientes existentes nesse fragmento, com áreas de terra firme em estágios iniciais e intermediários de sucessão e trechos de mata suscetíveis às cheias do rio Tapajós.

O garrinchão-de-barriga-vermelha (*Cantorchilus leucotis*) foi a espécie dominante na metade das estações de amostragem (EA3, EA4 e EA6) e também foi a espécie dominante considerando todas as estações de amostragem.

Tabela 105.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Áreas de Amostragem	Fitofisionomia	N	S	H'	J	D	Espécie Dominante
EA1	Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal	115	47	3,685	0,957	0,0293	*Phaethornis rupurumii; Willisornis vidua*
EA2	Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal	151	74	4,161	0,967	0,0178	*Myrmotherula axillaris*
EA3	Fragmentos de floresta ombrófila densa/aluvial em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal	120	51	3,734	0,950	0,0288	*Cantorchilus leucotis*
EA4	Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal	152	67	4,026	0,957	0,021	*C. leucotis; M.. momota; A.amazonica; C. undulatus*
EA5	Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal	180	75	4,097	0,949	0,0206	*Hypocnemis hypoxantha*
EA6	Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal	151	63	3,891	0,939	0,0265	*C. leucotis*
	Total	**869**	**148**	**4,536**	**0,908**	**0,0144**	***C. leucotis***

Por meio da análise de agrupamento (Cluster Analysis), associado ao Índice de Similaridade Bray-Curtis, é possível verificar a formação de dois grupos distintos entre as estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, um formado pelaEA1, EA4 e EA5, com maior similaridade entre a EA5 e EA4 (0,59), e outro pelas áreas da EA2, EA3 e EA6, com maior similaridade entre a EA2 e EA6 (0,58) (Gráfico 70). Uma explicação para a formação desses dois grupos pode ser por diferenças nos estágios de sucessão e por diferenças no tipo de vegetação. O primeiro grupo é formado por fragmentos de terra firme em estágios mais avançados de sucessão florestal e o segundo grupo por fragmentos próximos ao rio Tapajós com vegetação menos desenvolvida. Espécies com preferência por matas de terra firme com vegetação mais desenvolvida, como a choquinha-de-olho-branco (*Epinecrophylla leucophthalma*),o formigueiro-de-cauda-baia (*Sciaphylax pallens*) e o cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*), só foram registradas no primeiro grupo, enquanto espécies típicas de matas alagadas e ribeirinhas, e menos sensíveis quanto às alterações ambientais, como o coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*), o pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*) e o verdinho-da-várzea (*Hylophilus semicinereus*), só foram registradas no segundo grupo.

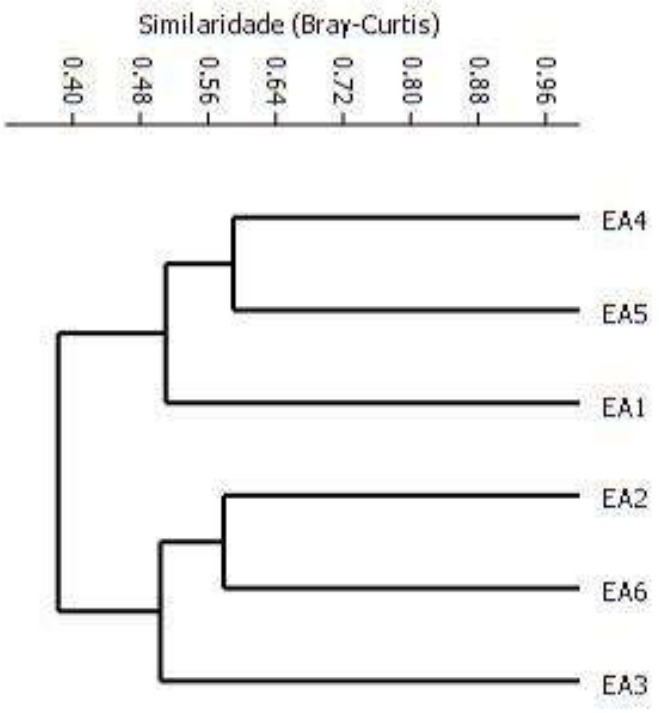


Gráfico 70.Análise de agrupamento por similaridade de espécies da Ornitofauna, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015, final da estação chuvosa.

Quando considerados os dados do EIA da ETC-Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014) é possível verificar que as estações amostradas na atual campanha de campo (Terminal LDC Tapajós) formam um grupo separado das estações da ETC Santarenzinho (Gráfico 71). Vale ressaltar que o esforço amostral difere entre os dois conjuntos de dados utilizados, o que pode ter gerado baixa similaridade entre as estações. Entre os dados coletados da ETC-Santarenzinho ocorreu maior similaridade entre as estações EA-SA2 e EA-SA5 (0,62), possivelmente por se tratar de dois pequenos fragmentos com vegetação em estágio inicial e que compartilham um grande número de espécies generalistas.

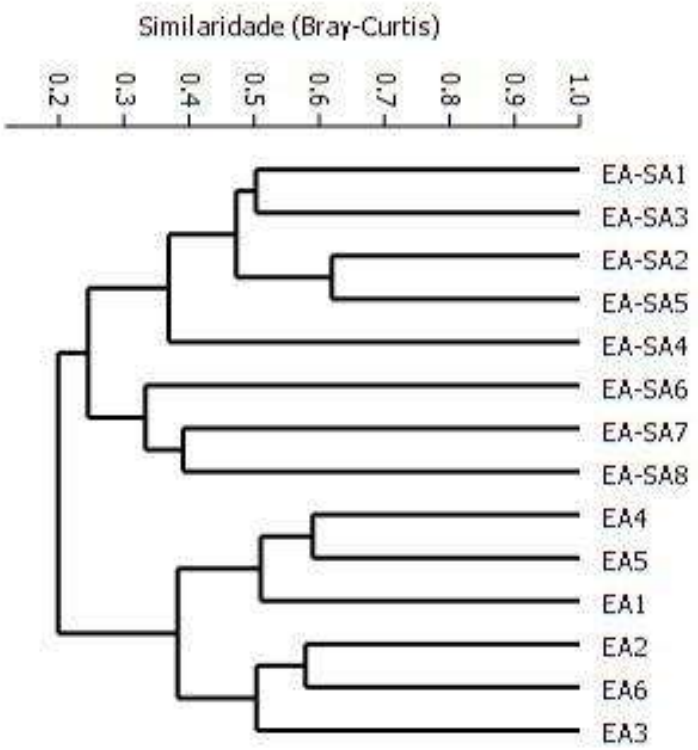


Gráfico 71.Análise de agrupamento por similaridade de espécies da Ornitofauna, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós (EA), em maio de 2015, considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho (EA-SA).

No contexto local as estações de amostragem EA-SA2 e EA-SA6 apresentaram o maior número de espécies exclusivas (n=7), sendo que a EA-SA6, com 13,5%,obteve a maior proporção de espécies exclusivas. Apesar das estações de amostragem EA1 e EA-SA8 estarem localizados em ambientes de sucessão florestal avançada, foram os locais com menor número de espécies registradas (47 e 30, respectivamente) e não apresentaram espécies exclusivas. Das estações amostradas durante o atual levantamento de campo a EA6 foi a que apresentou o maior número (n=6) e proporção (9,5%) de espécies exclusivas (Tabela 106).

Em contexto regional ocorreram espécies exclusivas em apenas seis das 14 estações de amostragem da ornitofauna, sendo que essas seis estações foram amostradas durante o levantamento da ETC-Santarenzinho. A EA-SA2 apresentou o maior número (n=3) e proporção (3,1%) de espécies exclusivas em âmbito regional (Tabela 106).

Tabela 106.Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Área de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários e secundários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)
EA1	0/47 (0%)	0/47 (0%)
EA2	1/74 (1,4%)	0/74 (0%)
EA3	1/51 (2%)	0/51 (0%)
EA4	2/67 (3%)	0/67 (0%)
EA5	3/75 (4%)	0/75 (0%)
EA6	6/63 (9,5%)	0/63 (0%)
EA-SA1	5/82 (6,1%)	1/82 (1,2%)
EA-SA2	7/97 (7,2%)	3/97 (3,1%)
EA-SA3	1/81 (1,2%)	0/81 (0%)
EA-SA4	4/68 (5,9%)	1/68 (1,5%)
EA-SA5	5/74 (6,8%)	1/74 (1,4%)
EA-SA6	7/52 (13,5%)	1/52 (1,9%)
EA-SA7	6/54 (11.1%)	1/54 (1,9%)
EA-SA8	0/30 (0%)	0/30 (0%)

c) Comparação entre campanhas e relevância regional

Houve alteração na riqueza entre as campanhas. A maior riqueza de aves foi verificada na segunda campanha (232 espécies), seguido pela terceira campanha (203 espécies). Em relação à comparação entre campanhas e famílias, a Tyrannidae e Thaupidae foram as mais representativas (N=47). De forma geral, essas famílias costuma ser a mais representativa em levantamentos da Avifauna (e.g. WILLIS & ONIKI, 2002; PORTES, 2011; LEES et al., 2012). Além dessas, a família Psittacidae foi representada por 31 espécies (desconsiderando a espécie *Brotogeris* sp que só foi identificada ao nível de gênero). O fato dessa família estar entre as mais representativas é importante por possuirem um grande número espécies sensíveis a destruição de seus habitats e serem alvo do comércio ilegal, sendo esta a principal causa de ameaça para a família (SICK, 1997).

O número de espécies registradas pelos dados primários (n=225) corresponde a 40% das espécies compiladas para os dados secundários (n=562). Sendo que dezessete espécies registradas durante o levantamento primário não foram presentes nos dados secundários. Por outro lado, 354 espécies presentes no levantamento secundário não foram registradas em campo, das quais 104 altamente sensíveis a perturbações ambientais, 39 endêmicas da Amazônia e 27 que estão presentes em alguma das listas de espécies ameaçadas consultadas.

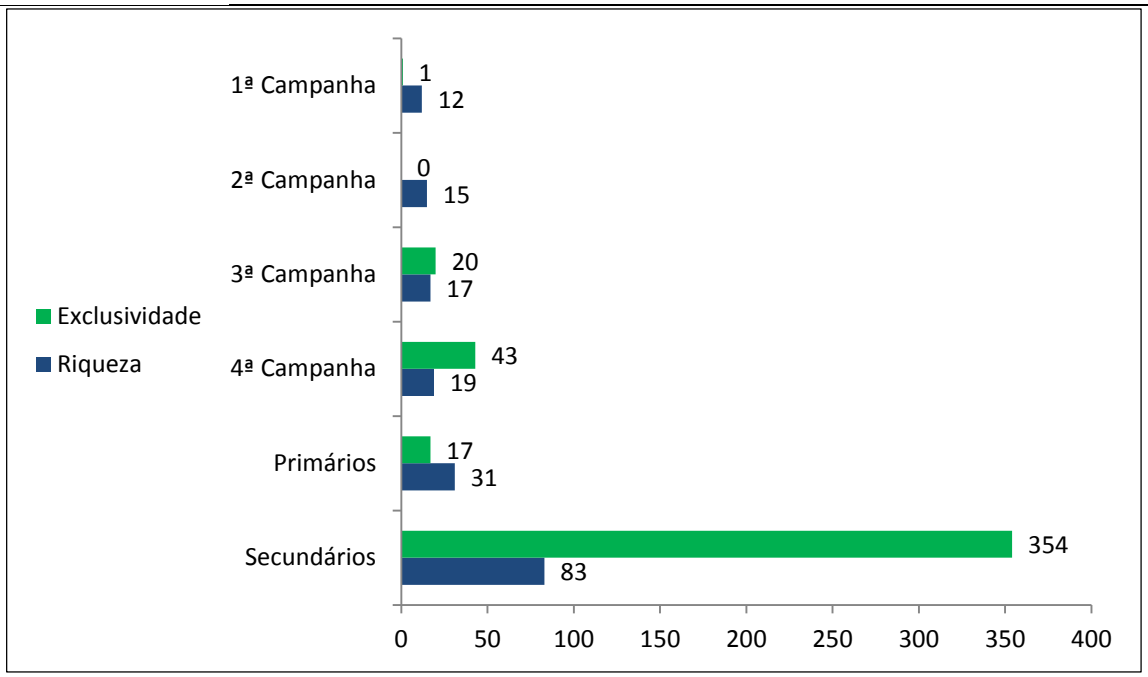


Gráfico 72. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.

Quando são comparados os dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) com cada trabalho utilizado para compilação dos dados secundários é possível verificar que as 225 espécies registradas representam 66% das 342 registradas por HENRIQUES et al. (2003) em áreas de terra firme da Floresta Nacional do Tapajós e 55,4% das 408 espécies registradas por PACHECO & OLMOS (2005) ao longo da BR-163.É importante ressaltar que o levantamento de HENRIQUES e colaboradores. (2003) foi realizado em uma área florestal mais extensa e preservada que a área desse estudo. Já o inventário de PACHECO & OLMOS (2005) foi realizado ao longo do interflúvio Tapajós-Xingu em um grande número de localidades e fitofisionomias.

A representatividade dos dados primários pode ser melhor verificada quando comparado com os levantamentos realizados em áreas portuárias próximas a área desse estudo. Os levantamentos para os EIAs da ETC Mirituba (BRANDT, 2011), ETC HSBA Tapajós e ETC Itaituba (AMBIENTARE, 2012a; 2012b) apresentaram número de espécies inferior (n=199, 163 e 203, respectivamente) ao encontrado no presente estudo. Destes, apenas na ETC HSBA Tapajós o esforço de amostragem foi inferior (8 dias) ao realizado no levantamento do Terminal LDC Tapajós e da ETC Santarenzinho em conjunto (19 dias). Já em comparação com o EIA da ETC Cargill (AMBIENTARE, 2012b) o número de espécies registradas nos dados primários (Terminal LDC Tapajós e da ETC Santarenzinho) representam 97% das espécies registradas para a ETC-Cargill (n=232). Entretanto, cabe ressaltar que no EIA da ETC Cargill foi realizado um esforço de amostragem bem superior (32 dias).

Dezessete espécies registradas durante o levantamento primário (Terminal LDC Tapajós e da ETC Santarenzinho) não estão presentes nos dados utilizados no levantamento secundário. Destas, merecem destaque cinco espécies com características ecológicas importantes; a jacupiranga (*Penelope pileata*) e o arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*) são altamente sensíveis a alterações ambientais, endêmicos da Amazônia e sofrem ameaça de extinção; achoquinha-de-ihering (*Myrmotherula iheringi*) é altamente sensível a perturbações ambientais e endêmica da Amazônia; a guaracava-de-penacho-amarelo (*Myiopagis cf. flavivertex*) é altamente sensível a perturbações ambientais; e o rabo-branco-do-rupununi (*Phaethornis rupurumii*) é endêmico da Amazônia. Por outro lado, 354 espécies presentes no levantamento secundário não foram

registradas em campo, das quais 104 altamente sensíveis a perturbações ambientais, 39 endêmicas da Amazônia e 27 que estão presentes em alguma das listas de espécies ameaçadas consultadas.

d) Suficiência Amostral

Em relação à suficiência amostral das espécies registradas no levantamento de campo do Terminal LDC Tapajós (desconsiderando os dados provenientes da ETC Santarenzinho), observa-se que a curva randomizada de acúmulo de espécie não estabilizou, tampouco apresentou tendência de estabilização (Gráfico 73). A ausência de estabilização da curva acumulativa de espécies pode ser considerada um evento normal, uma vez que isso raramente ocorre, principalmente em ambientes tropicais (SANTOS, 2003), onde a maioria das espécies nas comunidades são representadas por poucos indivíduos, e poucas são as espécies abundantes (PRADO, 2010). Esse padrão faz com que sejam encontradas espécies raras mesmo após muitas amostragens, dificultando a estabilização da curva. Corrobora com essa hipótese o fato de nenhum dos levantamentos utilizados para confecção dos dados secundários ter apresentado estabilização da curva acumulativa de espécies (HENRIQUES et al., 2003; PACHECO & OLMOS, 2005; BRANDT, 2011; AMBIENTARE, 2012a; 2012b; 2013).

Entretanto, o esforço empregado para a amostragem da Ornitofauna pode ser considerado satisfatório uma vez as espécies registradas em campo representam 73% e 85% das espécies estimadas por Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente (Gráfico 73). O fato do estimador de Jackknifeter estimado maior número de espécies para a área, que o estimador de Bootstrap, indica que existe um número significativo de espécies raras na amostra, uma vez que esse estimador é baseado na raridade das espécies (SANTOS, 2003).

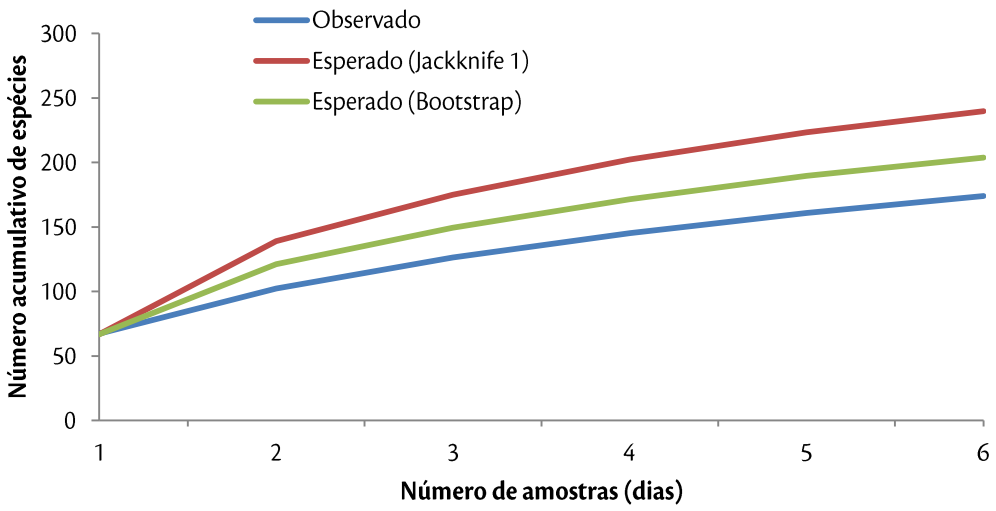


Gráfico 73.Curva de rarefação das espécies registradas por busca ativa em transectos (Listas de Macknnon), redes de neblina e registros ocasionais, métodos utilizados na campanha de levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

e) Sucesso de Captura

Pelo método de transectos a estação de amostragem EA5 apresentou o maior sucesso de registro (0,67), enquanto as estações EA-1 (0,42) e EA-3 (0,46) os menores. As estações EA-2, EA-4 e EA6 apresentaram o mesmo sucesso de registro (0,58). Por meio do método de redes de neblina o maior sucesso de captura ocorreu

na estação EA-5(0,007) e o menor na estação EA-3 (0,003). O maior sucesso de captura do método de transectos era esperado, uma vez que esse método é mais eficiente para registro da Avifauna do que o método de redes de neblina (Tabela 107).

Tabela 107.Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Método					
	Transectos delimitados (min)			Redes de neblina (m² de rede*hora)		
	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso
EA1	100	240	0,42	15	2880	0,005
EA2	140	240	0,58	12	2880	0,004
EA3	110	240	0,46	10	2880	0,003
EA4	140	240	0,58	12	2880	0,004
EA5	160	240	0,67	20	2880	0,007
EA6	140	240	0,58	12	2880	0,004

f) Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e novos registros

Das 579 espécies compiladas pelos dados primários e secundários, 38 (7%) estão presentes em alguma das listas de espécies ameaçadas consultadas. Destas, 32 aparecem na lista global de espécies ameaçadas (IUCN, 2015), sendo três na categoria de espécies em perigo de extinção (EN), 14 consideradas vulneráveis a extinção (VU) e outras 15 na categoria de quase ameaçadas (NT). Pela lista brasileira de espécies ameaçadas (MMA, 2014), 16 espécies são consideradas ameaçadas, das quais uma espécie criticamente ameaçada (CR), uma em perigo de extinção e 14 vulneráveis a extinção, sendo três subespécies que ocorrem no interflúvio Tapajós-Xingu. Outras cinco espécies estão presentes na lista Estadual de espécies ameaçadas (MPEG, 2015), sendo todas consideradas vulneráveis a extinção.

Em relação aos dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho), 11 espécies estão em alguma categoria de ameaça, o que representa 5% das 225 espécies registradas (Tabela 108). Destas, sete espécies foram registradas nos dois estudos utilizados como dados primários uma apenas no estudo do Terminal LDC Tapajós e três apenas no EIA da ETC-Santarenzinho. Na lista global de espécies ameaçadas (IUCN, 2015) estão presentes 11 espécies, das quais nove na categoria de espécies vulneráveis a extinção e duas na categoria de quase ameaçadas. Quatro espécies estão na lista brasileira de espécies ameaçadas (MMA, 2014), sendo uma em perigo de extinção e 3vulneráveis a extinção. Pela lista Estadual (MPEG, 2015), quatro espécies são consideradas ameaçadas, todas na categoria de vulneráveis a extinção.

A jacupiranga (*Penelope pileata*) VU (MMA, 2014; IUCN, 2015) foi registrada apenas no levantamento da ETC Santarenzinho na estação EA-SA2. Espécie frugívora florestal de grande porte com distribuição restrita ao sul do rio Amazonas, entre baixos rios Madeira e Tapajós (SIGRIST, 2013), até o leste do Pará, Maranhão e Tocantins (SICK, 1997). Entre as principais ameaças estão a destruição das florestas úmidas baixas e a pressão de caça para alimento (BIRDLIFE, 2013a).

O tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*) VU (IUCN, 2015) – registrada em todas as estações de amostragem, com exceção da EA4 e da EA-SA8. Espécie de ampla distribuição na Amazônia em diferentes formações florestais e áreas alteradas (SIGRIST, 2013). A principal ameaça para a espécie é o acelerado desmatamento na Amazônia, além da pressão de caça (BIRDLIFE, 2014a).

O tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) VU (IUCN, 2015) - registrado nas estações EA-2, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4 e EA-SA7. Espécie de ampla distribuição no Brasil, ocorre desde o nível do mar até 1700m de altitude (SIGRIST, 2013). A principal ameaça para a espécie é o desmatamento, além da pressão de caça (BIRDLIFE, 2014b).

Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) VU (IUCN, 2015; MPEG, 2015) - registrada apenas no levantamento do Terminal LDC Tapajós na EA4. É um dos maiores psitacídeos do mundo e se alimenta de cocos caídos no chão, como do buriti (*Mauritia flexuosa*) e do mucuri (*Scheelea phalerata*) (SIGRIST, 2013). Encontrada, principalmente, na região centro-oeste e mais ao norte no estado do Pará e Amapá (SICK, 1997). Nidifica em cavidades de árvores especificas como a *Sterculia apetala* e a *Mauritia flexuosa* (SIGRIST, 2013). A maior pressão sobre a espécie é o tráfico de animais, sendo que na década de 1980 pelo menos 10.000 mil indivíduos foram vítimas do tráfico (MITTERMEIER et al., 1990). A espécie também sofre pressão da caça, para alimento e uso das penas como ornamento, e do desmatamento. Na Amazônia houve perda de habitat para a pecuária e hidrelétricas nos rios Tocantins e Xingu (BIRDLIFE, 2014c). Espécie considerada rara por STOTZ et al. (1996)

Ararajuba (Guaruba guarouba) VU (MMA, 2014; IUCN, 2015: MPEG, 2015) - registrada apenas nas estações de amostragem da ETC Santarenzinho na EA-SA1, EA-SA2 e EA-SA4. Psitacídeo endêmico que habita principalmente as florestas de terra firme nos Estados do Maranhão e do Pará, com registros recentes em Rondônia e Mato Grasso (MACHADO et al., 2008).As maiores ameaças para a espécie são a destruição e fragmentação de florestas, como resultado da extração ilegal de madeira e construção de estradas, e o tráfico de animais silvestres (BIRDLIFE, 2013b).

Tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*) VU (IUCN, 2015) – registrado nas estações de amostragem EA5 e EA-SA4. Ocorre em florestas de terra firme no interflúvio dos rios Madeira e Tapajós, no Mato Grosso e no norte da Bolívia (SIGRIST, 2013). Da mesma forma que os outros psitacídeos ameaçados, as principais ameaças são o acelerado desmatamento na Amazônia, facilitado pela expansão da rede rodoviária, e a pressão do tráfico de espécies (BIRDLIFE, 2012a)

Mão-de-toaca-de-cara-branca (*Rhegmatorhina gymnops*) VU (MMA, 2014; IUCN, 2015) - no levantamento primário foi registrado apenas nas estações EA-SA3 e EA-SA6da ETC-Santarenzinho,. Espécie rara que habita florestas de terra firme, matas de transição e , raramente matas de várzea, no sudoeste da Amazônia, a leste do rio Tapajós, e no norte do Mato Grasso(SIGRIST, 2013). Esse passeriforme possui dieta insetívora e é seguidor obrigatório de formigas de correição, principalmente da espécie *Eciton burchelli*. Espécie altamente sensível a fragmentação que tem como principal ameaça o acelerado desmatamento na Amazônia (BIRDLIFE, 2012b).

Arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*) VU (IUCN, 2015) - registrado nas estações de amostragem EA4, EA5 e EA-SA2. Arapaçu pouco conhecido e raro que habita o interior de florestas primárias de terra firme e aluviais, sendo endêmico do sul da Amazônia, principalmente, entre os rios Madeira e Tapajós, e nas cabeceiras do rio Juruena e sudoeste do Mato Grosso (DEL HOYO et al., 2003). A principal ameaça da espécie é o acelerado desmatamento de florestas primários na sua restrita área de distribuição (BIRDLIFE, 2012c).

Cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*) VU (IUCN, 2015; MPEG, 2015), EN (MMA, 2014) - registrado nas estações de amostragem EA4, EA5, EA-SA3, EA-SA4,EA-SA7 e EA-SA8. Espécie endêmica com duas populações disjuntas no

leste da Amazônia brasileira, uma entre Belém no estado do Pará até o norte do estado do Maranhão e outra ao sul do Rio Amazonas até a margem leste do Rio Tapajós (RIDGELY & TUDOR, 1994). Ocorre em capoeira bem desenvolvida e floresta secundária madura, em locais de terra firme. Apesar de apresentar certa tolerância a degradação do habitat, o desmatamento ainda é o principal ameaça para a espécie (BIRDLIFE, 2012d).

A presença de espécies endêmicas deve ser considerada como um aspecto decisivo para o reconhecimento da importância regional da área para a conservação no contexto global (STRAUBE & URBEN-FILHO, 2005). Ao todo foram registradas 66 espécies endêmicas do bioma Amazônico, o que representa 11% das 579 espécies compiladas pelos dados secundários e primários. Considerando apenas os dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC-Santarenzinho), foram registradas 27 (12%) espécies endêmicas, das quais 18 foram registradas nos dois estudos utilizados como dados primários, três espécies foram exclusivas do levantamento do Terminal LDC Tapajós e seis foram registradas apenas nas estações de amostragem da ETC-Santarenzinho.

Cinco espécies merecem destaque por terem distribuição restrita e/ou distribuição principal no interflúvio Tapajós-Xingu; a ararajuba (*Guaruba guarouba*), atiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), a mãe-de-taoca-de-cara-branca (*Rhegmatorhina gymnops*), o arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*) e a cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*); os aspectos ecológicos dessas espécies já foram descritos acima.

Outras cinco espécies endêmicas são consideradas incomuns por STOTZ et al, (1996), o mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*) registrado nas estações EA4, EA-SA1, o jacamim-de-costas-verdes (*Psophia viridis*) com registro na EA-SA1, EA-SA3 e EA-SA4, o caburé-da-amazônia (*Glaucidium hardyi*) listado nas estações EA4, EA-SA5 e EA-SA7,a choquinha-de-ihering (*Myrmotherula iheringi*)registrada naEA1, EA3, EA4, EA5 e EA-SA3 e o cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*) detectado nas estações EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4 e EA-SA7.

Tabela 108. Lista das espécies registradas por dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC-Santarenzinho) ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento da Ornitofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015, considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho.

Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8.. Categorias de ameaça: MPEG (2015): VU= Vulnerável; MMA (2014) EN= em perigo e VU= Vulnerável; IUCN (2015): NT – Quase ameaçada; EN – em perigo; VU - vulnerável; CITES (2013): Apêndices I, II e III. Ocorrência: AD = Ampla distribuição; AM – Amazônia.

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	EA1, EA2, EA6, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA8				II	AD
Amazona amazonica	curica	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA7				II	AD
Amazona farinosa	papagaio-moleiro	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5			NT	II	AD
Anodorhynchus hyacinthinus	arara-azul-grande	EA4	VU		VU	I	AD
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	EA6, EA-SA3				II	AD
Ara macao	araracanga	EA-SA1, EA-SA4				II	AD

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Ara severus	maracanã-guaçu	EA1, EA2, EA4, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA8				II	AD
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	EA-SA3, EA-SA5				II	AD
Brotogeris chrysoptera	periquito-de-asa-dourada	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA4, EA-SA6				II	AD
Busarellus nigricollis	gavião-belo	EA-SA3, EA-SA4				II	AD
Buteo nitidus	gavião-pedrês	EA-SA1				II	AD
Campephilus rubricollis	pica-pau-de-barriga-vermelha	EA2, EA-SA6					AM
Caracara plancus	caracará	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA8				II	AD
Chlorostilbon notatus	beija-flor-de-garganta-azul	EA5, EA-SA1				II	AD
Chordeiles rupestris	bacurau-da-praia	EA-SA2					AM
Daptrius ater	gavião-de-anta	EA2, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA8				II	AM
Dendrocolaptes hoffmannsi	arapaçu-marrom	EA4, EA5, EA-SA2			VU		AM
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	EA3, EA-SA3				II	AD
Epinecrophylla leucophthalma	choquinha-de-olho-branco	EA1, EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA8					AM
Eupsittula aurea	periquito-rei	EA1, EA2, EA3, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3				II	AD
Falco sparverius	quiriquiri	EA-SA1				II	AD
Florisuga mellivora	beija-flor-azul-de-rabo-branco	EA1, EA2				II	AD
Forpus passerinus	tuim-santo	EA1, EA4, EA6				II	AD
Glaucidium hardyi	caburé-da-amazônia	EA5, EA-SA4, EA-SA7				II	AM
Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5,EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6, EA-SA7				II	AD
Guaruba guarouba	ararajuba	EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4	VU	VU	VU	I	AM
Herpetotheres cachinnans	acauã	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6				II	AD
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	EA-SA4				II	AD
Hypocnemis hypoxantha	cantador-amarelo	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7					AM
Ibycter americanus	gralhão	EA3, EA-SA1, EA-SA6				II	AD

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Lepidothrix iris	cabeça-de-prata	EA4, EA5, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8	VU	EN	VU		AM
Malacoptila rufa	barbudo-de-pescoço-ferrugem	EA2, EA6, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8					AM
Megascops usta	corujinha-relógio	EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4				II	AD
Micrastur mintoni	falcão-críptico	EA1, EA4, EA-SA3, EA-SA7				II	AD
Milvago chimachima	carrapateiro	EA2. EA3, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA8				II	AD
Myrmoborus myotherinus	formigueiro-de-cara-preta	EA4, EA5, EA-SA4, EA-SA7					AM
Myrmotherula iheringi	choquinha-de-ihering	EA1, EA3, EA4, EA5, EA-SA3					AM
Myrmotherula menetriesii	choquinha-de-garganta-cinza	EA4, EA-SA3, EA-SA6					AM
Ortalis motmot	aracuã-pequeno	EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA8					AM
Orthopsittaca manilatus	maracanã-do-buriti	EA4, EA5				II	AD
Pandion haliaetus	águia-pescadora	EA3, EA-SA2, EA-SA6				II	AD
Pauxi tuberosa	mutum-cavalo	EA4, EA-SA1					AM
Penelope pileata	jacupiranga	EA-SA2		VU	VU		AM
Phaethornis malaris	besourão-de-bico-grande	EA5, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA7				II	AM
Phaethornis rupurumii	rabo-branco-do-rupununi	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6				II	AM
Phaethornis superciliosus	rabo-branco-de-bigodes	EA1, EA2, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6				II	AD
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2				II	AD
Psophia viridis	jacamim-de-costas-verdes	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4					AM
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	EA2, EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5				II	AD
Pyrrhura perlata	tiriba-de-barriga-vermelha	EA5, EA-SA4			VU	II	AM
Ramphastos tucanus	tucano-grande-de-papo-branco	EA1, EA2, EA3, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7			VU	II	AD
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	EA2, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7			VU	II	AD
Ramphotrigon ruficauda	bico-chato-de-rabo-vermelho	EA6					AM
Rhegmatorhina gymnops	mãe-de-taoca-de-cara-branca	EA-SA3, EA-SA6		VU	VU		AM

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	EA2. EA3, EA5, EA6, EA-SA3, EA-SA7				II	AD
Sciaphylax pallens	formigueiro-de-cauda-baia	EA1, EA4, EA5					AM
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	EA-SA4				II	AD
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	EA2, EA4, EA5				II	AD
Thamnophilus amazonicus	choca-canela	EA-SA2, EA-SA6, EA-SA7					AM
Thamnophilus schistaceus	choca-de-olho-vermelho	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA2, EA-SA6, EA-SA7					AM
Threnetes leucurus	balança-rabo-de-garganta-preta	EA-SA6				II	AD
Tinamus guttatus	inhambu-galinha	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA6			NT		AD
Todirostrum maculatum	ferreirinho-estriado	EA2. EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6					AM
Tyto furcata	coruja-da-igreja	EA-SA1, EA-SA2				II	AD
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	EA6				II	AD
Willisornis vidua	rendadinho-do-xingu	EA1, EA4, EA5, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7, EA-SA8					AM

g) Espécies importância econômica e cinegética

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagem em Perigo de Extinção (CITES) tem como objetivo monitorar e deter o comércio internacional das espécies em perigo de extinção, manter as espécies que possuem exploração comercial em equilíbrio ecológico e dar assistência aos países no sentido de que eles possam atingir o uso sustentável das espécies através do comércio internacional. Pelo CITES, as espécies estão divididas em três apêndices. O apêndice I enumera as espécies ameaçadas que são afetadas pelo tráfico de animais, o apêndice II lista as espécies que atualmente não estão ameaçadas, mas necessitam de controle do seu comércio ilegal e o apêndice III considera as espécies ameaçadas sujeitas a regulação própria dos países membros e requerem a cooperação das outras partes para controle do tráfico internacional. Das espécies registradas em campo na área de influência do Terminal LDC Tapajós (desconsiderando os dados da ETC Santarenzinho), 34 estão presentes em algum dos apêndices do CITES. A arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) foia única espécie registrada presente no apêndice I. Como supracitado, essa espécie sofreu forte pressão do tráfico de animais na década de 1980 e mesmo com a diminuição do tráfico nas últimas décadas, essa continua sendo a maior ameaça para a espécie (BIRDLIFE, 2014c). As outras 33 espécies estão listadas no Apêndice II do CITES, entre elas todas espécies das famílias Pandionidae, Accipitridae,Strigidae, Trochilidae, Falconidae e Psittacidae.

As aves são os animais mais encontrados no comércio ilegal, pelo fato de serem os preferidos pelos comerciantes e pela riqueza da avifauna (RENCTAS, 2001). No Brasil, mais de 80% das espécies apreendidas são do grupo das aves (RENCTAS, 2001), com destaque para espécies das ordens Columbiformes, Psittasiformes e Passeriformes.

Além da pressão do tráfico, para abastecimento do mercado nacional e internacional, muitas espécies de aves sofrem pressão da caça para alimento, com destaque para as famílias Tinamidae, Anatidae, Cracidae e Columbidae. Das espécies registradas em campo, mas que não estão presentes nos Apêndices do CITES, merecem destaque o azulão-da-amazônia (*Cyanoloxia rothschildii*) e o curió (*Sporophila angolensis*), por serem bastante procuradas por criadores ilegais, além do jaó (*Crypturellus undulatus*), do cujubi (*Aburria cujubi*) e do mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*), espécies de grande porte com alto valor cinegético.

h) Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

Espécies bioindicadoras apresentam sensibilidade a determinados atributos do ambiente, e informações, como presença/ausência e abundância dessas espécies podem ser usadas como medidas para diagnosticar a qualidade ambiental (HELLAWELL, 1986). O uso de mais de uma espécie, ou grupo de espécies, é importante para facilitar o diagnóstico de possíveis mudanças no ambiente, pois fatores que afetam determinada espécie, podem muitas vezes não causar impactos em outras espécies indicadoras (JAFFE, 2009). As aves são boas indicadoras ambientais, uma vez que algumas espécies são sensíveis a alterações do habitat (STOTZ et al., 1996). Entre as espécies sensíveis a alterações do habitat estão os insetívoros de sub-bosque florestal, os frugívoros de grande porte que forrageiam no dossel (WILLIS, 1979; ALEIXO & VIELLIARD, 1995; GALLETI &ALEIXO, 1998; BIERREGAARD & LOVEJOY, 1989; PIZO, 2001; PROTOMASTRO, 2001) e as espécies endêmicas (OREN, 2001).

Nesse contexto, para determinar as espécies bioindicadoras de qualidade ambiental foram utilizadas três categorias de classificação; 1 - endêmicas da Amazônia; 2 - alta sensibilidade a perturbações ambientais; 3 – insetivoro terrestre/sub-bosque, ou, frugívoro de dossel. As espécies foram classificadas de acordo com as informações do trabalho de STOTZ et al. (1996). A partir dessa classificação foram selecionadas oito espécies que podem ser usadas como bioindicadoras de qualidade ambiental, o mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*), barbudo-de-pescoço-ferrugem (*Malacoptila rufa*), a tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), a choquinha-de-olho-branco (*Epinecrophylla leucophthalma*), a choquinha-de-ihering (*Myrmotherula iheringi*), o formigueiro-de-cara-preta (*Myrmoborus myotherinus*), o cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*) e o arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*). Além dessas, outras quatro espécies que não foram registradas em campo, mas foram detectadas nas estações de amostragem da ETC-Santarenzinho, também podem ser utilizadas como bioindicadoras, por se enquadrarem nas categorias citadas acima; a jacupiranga (*Penelope pileata*), o jacamim-de-costas-verdes (*Psophia viridis*), a ararajuba (*Guaruba guarouba*) e a mãe-de-taoca-de-cara-branca (*Rhegmatorhina gymnops*).

i) Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico

Durante o levantamento de campo (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) foi registrada apenas uma espécie exótica invasora, a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*). Espécie gregária de porte médio que captura seu alimento associando-se principalmente ao gado, onde apanha os insetos que são espantados durante o deslocamento dos bovinos (HOFLING & CAMARGO, 2002). Originaria do continente africano, atravessou o Atlântico há pelo menos 100 anos, com registros iniciais na região do Caribe. O primeiro registro no Brasil

ocorreu em 1965 na Ilha de Marajó e espalhou-se rapidamente por todo país, onde ocupa as áreas abertas onde o gado esteja presente (SICK, 1997).

O principal motivo da expansão de *B.ibis* no país é a expansão da atividade agropecuária, além do comportamento alimentar oportunístico, alto sucesso reprodutivo, alta capacidade de dispersão, ausência de predadores específicos e plasticidade para se adaptar a mudanças ambientais de origem antrópica. O aumento da população dessa espécie pode ser uma ameaça às espécies nativas que ocupam o mesmo nicho, além de competir com outras garças por dormitórios e predar aves nativas e pequenos vertebrados (CAMPANINI, 2011).

j) Espécies migratórias e suas rotas

Outra característica importante da ecologia das aves é a migração. Na América do Sul, as aves migratórias são divididas em dois grupos: os migrantes setentrionais (Neárticas), que se deslocam do Hemisfério Norte em direção ao Hemisfério Sul; e os migrantes meridionais (Austrais) que se deslocam do sul da América do Sul para áreas mais próximas a linha do Equador. No levantamento de dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) foram registras duas espécies migrantes setentrionais; a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*) registrada nas estações EA3, EA-SA2 e EA-SA7 e o maçarico-solitário (*Tringa solitária*) registrado na EA-SA5.

Ambas as espécies, provenientes de seus locais de reprodução na América do Norte, chegam ao Brasil no final ou início do ano e aqui permanece até o verão de suas áreas reprodutivas na América do Norte (SICK,1997). A águia-pescadoraocorre em os estados do Brasil em lagos, grandes rios, estuários e no mar próximo da costa (SIGRIST, 2013). O maçarico-solitário habita a orla marítima e água interiores, como margens lamacentas de rios, lagos e poças de chuva, principalmente quando localizadas em campos com árvores.

Entre os migrantes austrais, ao contrário dos neárticos, algumas migrações ocorrem totalmente ou quase totalmente dentro do território nacional, mas suas rotas migratórias nem sempre são bem conhecidas. O irré (*Myiarchus swainsoni*), o chibum (*Elaenia chiriquensis*), a tesourinha (*Tyrannus savana*), a viuvinha (*Colonia colonus*), o príncipe (*Pyrocephalus rubinus*) e o bem-te-vi-pirata (*Legatus leucophaius*) são exemplos desse tipo de migração. Essas espécies se reproduzem durante o verão na Argentina, Paraguai e extremo sul do Brasil e depois migram para a região da Amazônia onde invernam. Entre as tesourinhas, algumas populações se reproduzem no Brasil Central e, aparentemente, possuem rotas diferentes dos que se reproduzem no sul da América do Sul (ANTAS, 1986).

Algumas espécies ainda realizam deslocamentos locais, se deslocando entre diferentes ambientes, formações vegetais e distintas altitudes (ALVES, 2007). Na área de estudo as espécies que realizam esse tipo de deslocamento são, na sua maioria, aquáticas e realizam deslocamentos ao longo dos rios em busca de alimento e locais para nidificação, como a asa-branca (*Dendrocygna autumnalis*), o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), a garça-branca-grande (*Ardea alba*), o trinta-réis-anão (*Sternula superciliaris*), o trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*) e o talha-mar (*Rynchops niger*). O mutum-cavalo (*Pauxi tuberosa*), apesar de ser uma espécie terrícola, realiza deslocamentos ao longo de rios florestais em busca de alimentos e locais para nidificação (SICK, 1997). Nesse contexto, as florestas aluviais e áreas de vegetação rasteira nas margens do rio Tapajós representam um importante refúgio para abrigo, reprodução e alimentação para essas espécies.

k) Relatório Fotográfico

Figura 141. Indivíduo macho de cabeça-encarnada (*Ceratopipra rubrocapilla*) registrado na estação EA1.

Figura 142. Indivíduo de choquinha-de-olho-branco (*Epinecrophylla leucophthalma*) registrado na estação EA1.

Figura 143. Indivíduo de arapaçu-bico-de-cunha (*Glyphorynchus spirurus*) registrado na estação EA1.

Figura 144. Indivíduo fêmea de rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*) registrado na estação EA1.

Figura 145. ndivíduo macho de rendadinho-do-xingu (*Willisornis vidua*) registrado na estação EA5.

Figura 146. Indivíduo fêmea de formigueiro-de-cauda-baia (*Sciaphylax pallens*) registrado na estação EA1.

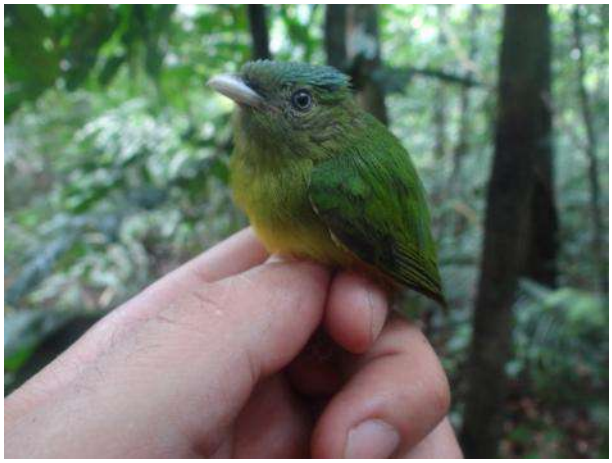


Figura 147. Indivíduos de cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*) registrado na estação EA5.

Figura 148.Indivíduo de formigueiro-de-cara-preta (*Myrmoborus myotherinus*) registrado na estação EA5.

Figura 149.Indivíduo de garrinchão-coraia (*Pheugopedius coraya*) registrado na estação EA5.

Figura 150.Indivíduo de garrinchão-de-barriga-vermelha (*Cantorchilus leucotis*) registrado na estação EA6.

Figura 151.Indivíduo de rendeira (*Manacus manacus*) registrado na estação EA6.

Figura 152.Indivíduobico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*) registrado na estação EA6.

Figura 153.Indivíduo de pipira-vermelha (*Ramphocelus carbo*) registrado na estação EA6.

Figura 154.Indivíduo de cantador-amarelo (*Hypocnemis hypoxantha*) registrado na estação EA5.

Figura 155.Indivíduo gaturamo-verdadeiro (*Euphonia violacea*) registrado na estação EA6.

Figura 156.Indivíduo de cigana (*Opisthocomus hoazin*) registrado na estação EA6.

Figura 157. Indivíduo de andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*) registrado na estação EA6.

Figura 158.Indivíduo de Socozinho (*Butorides striata*) registrado na estação EA-SA5.

IV. Considerações Finais

O levantamento de dados secundários contabilizou 562 espécies de aves para a região do empreendimento, enquanto o levantamento de dados primários 225 espécies, das quais 174 foram registradas no levantamento

de campo para licenciamento do Terminal LDC Tapajós e 194 registradas no EIA da ETC-Santarenzinho. O número de espécies registradas em campo pode ser considerado expressivo, tendo em vista o esforço amostral realizado e o atual grau de degradação das áreas amostradas, com fragmentos de florestais secundários inseridos numa matriz de pastagem para criação de gado. Se considerados os dados primários e secundários foram contabilizadas 579 espécies distribuídas em 25 ordens e 75 famílias, o que representa cerca de 45% da Avifauna amazônica.

A representatividade do número de espécies registradas em campo pode ser verificada pelo alto valor de diversidade de Shannon (H'=4,536), pela alta equitabilidade (J0,9077) e baixa dominância de espécies (D0,014) registradas nas seis estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós. Neste contexto, as estações EA5, EA4 e EA2 demonstraram ser as áreas mais diversas na área de influência do empreendimento, devido ao grande número de espécies e indivíduos registrados, tanto pelo método de redes de neblina como pelas listas de *Mackinnon*. A estação EA5 merece destaque por ser o fragmento mais preservado, com vegetação estratificada e dossel fechado, proporcionando microhabitats para espécies mais especialistas. Não obstante, essa foi a estação com maior número de espécies exclusivas (n=16) entre as seis estações de amostragem., sendo que seis dessas espécies apresentam alta sensibilidade as perturbações ambientais, como a tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), o chupa-dente-de-cinta (*Conopophaga aurita*)e o limpa-folha-de-sobre-ruivo (*Philydor erythrocercum*).

Apesar das estações EA 2, EA3 e EA6 apresentarem áreas de capoeira e vegetação em estágios iniciais de desenvolvimento, onde foram registradas grande número de espécies de aves tipícas de bordas florestais e ambientes abertos, essas áreas são importantes por servirem de local para abrigo , nidificação e alimentação para espécies aquáticas de ambientes abertos e espécies florestais típicas de florestas flúviais., como o coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*), a cigana (*Opisthocomus hoazin*),a maria-leque (*Onychorhynchus coronatus*) e o verdinho-da-várzea (*Hylophilus semicinereus*).

O fato das estações de amostragem (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) estarem inseridas numa matriz antrópica favoreceu o registro de diversas espécies generalistas e típicas de ambientes alterados. Entretanto, o registro de 53 espécies altamente sensíveis a alterações ambientais, 27 espécies endêmicas da Amazônia e 11 ameaçadas de extinção, demonstram que os remanescentes florestais existentes na área de influência do empreendimento são importantes para a manutenção de espécies mais especialistas e exigentes quanto à qualidade do habitat.

Os possíveis impactos do empreendimento sobre a Avifauna estão, na sua maioria, ligados a perda e fragmentação do habitat, devido à supressão da vegetação, afugentamento da fauna, devido ao aumento do ruído com a movimentação de caminhões e máquinas, e aumento da pressão de caça e tráfico sobre as espécies cinegéticas e de interesse comercial, devido o aumento o contingente de trabalhadores durante a fase de implantação do empreendimento e criação de novos acessos aos fragmentos.

A supressão na vegetação que ocorrerá durante a fase de implantação do empreendimento deve provocar impactos diretos e irreversíveis sobre a composição da Avifauna nas áreas de influência do empreendimento, principalmente naquelas estritamente florestais, como insetívoros de sub-bosque e as espécies endêmicas. Esses impactos são mais severos em espécies raras e altamente sensíveis a perturbações ambientais. Entre os impactos da perda de habitat estão a perda de locais para abrigo, nidificação e alimentação, aumento da competição intra

e interespecífica e como consequência, alteração na abundância das espécies, substituições de espécies e extinções locais. Ainda, a localização do empreendimento nas margens do rio Tapajós deve impactar de forma negativa as aves aquáticas, residentes e migrantes, que utilizam as margens do rio para alimentação, reprodução e refúgio.

O fato da estação EA5 estar localizada na área diretamente afetada do empreendimento é preocupante, uma vez que essa área se mostrou de grande importância para a manutenção da Avifauna local, sobretudo das espécies altamente sensíveis a alterações ambientais. Programas de enriquecimento florestal no entorno das áreas florestais e criação de corredores interligando áreas florestais podem ajudar a mitigar os impactos sobre a Avifauna local.

5.2.2.8 Mastofauna

A Amazônia é reconhecida mundialmente pela diversidade faunística e florística. O bioma representa a maior e mais diversa floresta tropical do mundo (SILVA et al., 2005), com a maior parte de sua extensão no território brasileiro. Apesar de sua importância para a biodiversidade do planeta, o conhecimento sobre diversos componentes de sua flora e fauna é ainda incipiente, sendo comum a descoberta de espécies novas e a ampliação de áreas de distribuição de espécies já conhecidas. Tal bioma pode ser considerado um mosaico de distintos centros de endemismo, ou seja, regiões biogeográficas cuja fauna é constituída, em parte, por espécies exclusivas, separadas entre si pelos principais rios da região. Estudiosos reconhecem centros de endemismo para a Amazônia a partir de informações oriundas de trabalhos sobre vários grupos de animais e plantas (ver, por exemplo, CRACRAFT & PRUM, 1988; AYRES & CLUTTON-BROCK, 1992; SILVA et al., 2005; WALLACE, 1989), sendo que atualmente oito centros são reconhecidos: Napo, Imeri, Guiana, Inambari, Rondônia, Tapajós, Xingu e Belém. Este padrão de distribuição da fauna e flora na Amazônia oferece um bom cenário para estudos que visam compreender a dinâmica de diversificação dos organismos nesse bioma.

Mamíferos são muito bem representados no Brasil e atingem números expressivos. De acordo com Reis et al. (2011), atualmente são registrados 688 espécies de mamíferos para o território brasileiro, tendo um aumento significativo de 30 novos registros de espécies desde a última edição do livro Mamíferos do Brasil, no qual constavam 658 espécies conhecidas (REIS et al., 2006). Destas, 311 espécies distribuem-se ao longo do domínio amazônico, que também apresenta uma expressiva taxa de endemismo de 55,9% (REIS et al., 2011). Podemos assim classificar três grandes grupos de mamíferos: pequenos mamíferos não-voadores (marsupiais e pequenos roedores), médios e grandes mamíferos (tatus, pacas, macacos e onças, entre outros) e quirópteros (morcegos). A definição destes agrupamentos, no entanto, é arbitrária e não possui caráter taxonômico ou mesmo reflete relações de parentesco, sendo justificada apenas em termos práticos com base em um conjunto de técnicas para estudos de inventário ou de história natural para cada grupo (VOSS & EMMONS, 1996).

Pequenos mamíferos não-voadores despontam como o grupo de mamíferos mais abundante e representativo no bioma amazônico. A influência deste grupo na dinâmica florestal pode ocorrer através de predação de sementes e plântulas e da dispersão de sementes e fungos micorrízicos (MANGAN & ADLER, 1999, 2000; JANOS et al., 1995; SÁNCHEZ-CORDERO & MARTÍNEZ-GALLARDO, 1998), ao passo que o uso de espécies bioindicadoras estaria relacionado à especificidade das mesmas no uso de microhabitats (VIEIRA & MONTEIRO-FILHO, 2003; PARDINI & UMETSU, 2006).

Os mamíferos neotropicais de médio e grande porte ainda são pouco estudados, entretanto o conhecimento recentemente agregado sobre a biologia deste grupo, coloca em evidencia a sua importância em uma série de processos ecológicos. Predadores de topo de cadeia, por exemplo, mantêm a chave para a diversidade e manutenção da diversidade de animais nas florestas tropicais, principalmente através da regulação de espécies frutívoras e herbívoras (SEMEDO et al, 2011).

Poucos estudos de mamíferos não-voadores são encontrados na literatura para as áreas de endemismo Tapajós, onde localiza-se a presente área de estudo do Terminal LDC Tapajós. A falta de estudos detalhados destas áreas permitem, para muitos grupos de vertebrados, lacunas no conhecimento do que diz respeito à presença de espécies na região, áreas de distribuição subestimada, quanto para analisar as relações destas espécies com o ecossistema.

I. Material e Métodos

a) Dados secundários

Na compilação de dados secundários que compuseram a lista de espécies de mamíferos não voadores na área de influência deste Terminal, foram utilizados os registros da Mastofauna em inventários, diagnóstico faunísticos e listas de distribuições de roedores (BONVCINO et al., 2008), marsupiais (REIS, 2006; CÁCERES, 2012) e primatas (RYLANDS et al., 2008). Também foram consultadas as coleções mastozoológicas do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e da Universidade Federal do Pará (UFPA), buscando os espécimes oriundos dessa localidade e municípios próximos.

De forma a apresentar resultados mais confiáveis no levantamento de dados secundários, respeitou-se os limites das zonas de endemismos proposta por SILVA (2005), uma vez que o rio Tapajós configura-se como barreiras geográficas para diversos grupos de vertebrados, inclusive mamíferos (GEORGE et al.,1988). De cada táxon registrado na área do empreendimento, foram obtidas informações referentes à distribuição geográfica, status de conservação, hábitos e dieta.

Ao norte da zona de endemismo Tapajós, utilizou-se como base os resultados do diagnóstico da Mastofauna do Parque Nacional do Amazonas, realizado por GEORGE et al. (1988) (Tabela 109). O levantamento ocorreu entre os anos de 1978 e 1979 e as metodologias de captura utilizadas foram armadilhas de captura viva, do tipo Sherman e Tomahawk, e armadilha de interceptação e queda (Pitfall) e censos em transectos, semelhante a metodologia empregada no presente estudo. Entretanto, o esforço amostral das expedições de GEORGE et al. (1988) não é referenciado, supõem-se que pelo período amostral e pela extensão da área do estudo o esforço seja maior que o que foi empregado no Terminal LDC Tapajós, tanto em dias amostrados quanto em número de armadilhas utilizadas. Foram registrados 101 espécies de mamíferos, incluindo mamíferos aquáticos, voadores e pequenos, médio e grandes não voadores.

Ao sul desta zona, referenciou-se o levantamento de mamíferos de médio e grande porte realizado por PIMENTA (2005) (Tabela 109). O estudo foi feito na Serra do cachimbo, em uma área limite do estado do Pará. A única metodologia aplicada foi a realização de censos em transectos coletando carcaças e registrando pegadas dos animais. O esforço não foi padronizado, entretanto a amostragem foi suficiente para o registro de 33 espécies de mamíferos.

Próximo à área deste empreendimento, utilizou-se como base os resultados do diagnóstico da Mastofauna do Projeto Jatobá, realizado no município de Itaituba por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) em parceria à Universidade Federal do Pará (UFPA) (MPEG, 2012) (Tabela 109). Os pontos amostrados foram distribuídos em ambas as margens do Rio Tapajós, entretanto apenas os resultados das parcelas do margem leste foram utilizadas. O inventário ocorreu entre os anos de 2012 e 2013 e as metodologias de captura utilizadas foram armadilhas de captura viva do tipo Sherman e Tomahawk, e armadilha de interceptação e queda (Pitfall), armadilhas fotográficas e censos em transectos, semelhante a metodologia empregada no presente estudo. O esforço amostral não foi disponibilizado.

Nas proximidades do Terminal LDC Tapajós, também foram acrescidos os resultados de outras três ETCs realizadas pela empresa AMBIENTARE (Ambientare 2012a, Ambientare 2012b, Ambientare 2013), as amostras foram colidas entre os anos de 2011 a 2013, ambas no município de Itaituba (Tabela 109). Todas utilizaram as mesmas metodologias empregadas no presente estudo, captura viva do tipo Sherman e Tomahawk, e armadilha de interceptação e queda (Pitfall), armadilhas fotográficas e censos em transectos e em virtude do número de campanhas de cada empreendimento não ser o mesmo, o esforço amostral total sofreu algumas oscilações.

Tabela 109.Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar os mamíferos não voadores da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015. *Métodos: LT = Armadilhas de captura viva (Live traps); AIQ = Armadilhas de interceptação e queda; BAT = Busca ativa em transecto; AF = Armadilhas fotográficas. Esforço amostral: A*N = Armadilhas*noite; H = Horas

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	UF	Método*	Esforço amostral*
GEORGE et al., 1988	Levantamento de fauna	3°50'S	56°15'W	Aveiro	PA	LT, AIQ, BAT	ND
Pimenta, 2005	Levantamento de fauna	9°16'S	54°55'W	Novo progresso	PA	BAT	ND
MPEG, 2012	Levantamento de fauna	05º04'07"S	56º52'19"W	Itaituba	PA	LT, AIQ, BAT	ND
AMBIENTARE, 2012a	Levantamento de fauna	4°16'19"S	55°56'47"W	Itaituba	PA	LT AIQ BAT AF	320 A*N, ND 60 H 1920 H
AMBIENTARE, 2012b	Levantamento de fauna	4°16'46"S	55°57'15W	Itaituba	PA	LT AIQ BAT AF	640 A*N 248 A*N 137 H 1728 H
AMBIENTARE, 2013	Levantamento de fauna	4°16'25"S	55°56'17"W	Itaituba	PA	LT AIQ BAT AF	1200 A*N 388 A*N 160 H

b) Dados primários

Métodos de Amostragem

Foram realizadas quatro campanhas de campo para coleta de dados primários das espécies de mamíferos não voadores, que ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, contemplando diferentes estações sazonais, com média de 6 dias de campo por período.

As amostragens para o diagnóstico da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós foram realizadas utilizando-se os seguintes métodos: para pequenos mamíferos foram utilizadas armadilhas de contenção de animais vivos (Sherman e tomahawk) e armadilhas de interceptação e queda; para mamíferos de médio e grande porte foi realizada busca ativa em transectos, e a instalação de armadilhas fotográficas. Os esforços por campanha de amostragem e método de coleta são apresentados na Tabela 110.

Tabela 110. Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem durante as campanhas de levantamento de mamíferos não voadores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará.

Estação	Armadilhas de contenção de animais vivos			Armadilhas fotográficas			Armadilhas de interceptação e queda			Busca ativa em transectos		
	armadilhas*noite			armadilhas*noite			baldes*dia			minutos*homem		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-01	1	144	144	1	12	12	1	30	30	1	240	240
EA-02	1	144	144	1	12	12	1	30	30	1	240	240
EA-03	1	144	144	1	12	12	1	30	30	1	240	240
EA-04	1	144	144	1	12	12	1	30	30	1	240	240
EA-05	1	144	144	1	12	12	1	30	30	1	240	240
EA-06	1	144	144	1	12	12	1	30	30	1	240	240
EA-SA-01	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-02	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-03	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-04	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-05	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-06	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-07	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-08	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
EA-SA-09	3	144	432	3	12	36	3	30	90	3	240	720
-	**Total**		**4752**	**Total**		**396**	**Total**		**990**	**Total**		**7920**

i. Pequenos mamíferos terrestres

Armadilhas de contenção de animais vivos

A amostragem de pequenos mamíferos terrestres (i.e. roedores e marsupiais) foi realizada utilizando-se armadilhas de captura-viva, instaladas em seis transectos na área de influência do empreendimento, sendo um transecto para cada estação amostral. Em cada transecto foram instaladas 12 armadilhas do tipo Sherman e 12 armadilhas do tipo Tomahawk (Figura 159 e Figura 159), dispostas de forma intercalada e espaçadas 10 metros entre si, totalizando 24 armadilhas por estação amostral. Estas armadilhas foram iscadas com banana, paçoca e fubá, sendo diariamente vistoriadas e expostas em todas as estações, simultaneamente, por um período de seis dias consecutivos. O esforço amostral com este método foi de 144 armadilhas*noite (=24 armadilhas * 6 dias) para cada estação amostral, 864 armadilhas*noite (=24 armadilhas * 6 dias * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 1296 armadilhas*noite (=24 armadilhas * 6 dias * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 4752 armadilhas*noite (esforço = 864 armadilhas*noite nas estações EA-01 a EA-06 + 1296 armadilhas*noite x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 110).

Figura 159. Armadilha do tipo Tomahawk instalada durante o levantamento de pequenos mamíferos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 160. Armadilha do tipo Sherman instalada durante o levantamento de pequenos mamíferos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Armadilhas de interceptação e queda (AIQ's)

A captura por armadilhas de interceptação e queda (Figura 161 e Figura 162) foi realizada ao mesmo tempo da amostragem da Herpetofauna, sendo utilizadas as mesmas armadilhas para ambos os grupos, conforme descrito no item sobre métodos de captura da Herpetofauna. Em cada uma das seis estações de amostragem na área do empreendimento foi montada uma AIQ, composta por cinco baldes de 60 litros, distantes cinco metros entre si e dispostos de forma linear. As AIQ's foram vistoriadas diariamente pela manhã, permanecendo abertas por seis dias consecutivos. Desta forma, o esforço amostral despendido foi de 30 baldes*dia (esforço= 5 baldes * 6 dias) por estação, 180 baldes*dia (esforço= 5 baldes * 6 dias * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 270 baldes*dia (esforço= 5 baldes * 6 dias * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 990 baldes*dia (esforço = 180 baldes*dia nas estações EA-01 a EA-06 + 270 baldes*dia x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 110).

Figura 161. Armadilha de interceptação e queda utilizada durante o levantamento de pequenos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, maio de 2015.

Figura 162. Cabassous unicinctus em pitfall utilizada durante o levantamento de pequenos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, maio de 2015.

ii. Mamíferos de médio e grande porte

Armadilhas fotográficas

Para o registro fotográfico das espécies de mamíferos de médio e grande porte foram instaladas armadilhas fotográficas em locais de provável ocorrência de mamíferos, tais como trilhas de animais, próximos de árvores frutíferas ou corpos de água que apresentem sinais de uso por este grupo da fauna (Figura 163 e Figura 164). Para aumentar a eficiência do método, foram utilizadas iscas para atrair mamíferos que por ventura venham a transitar próximo às armadilhas fotográficas. As iscas foram compostas por sal, abacaxi e sardinhas.

Em cada uma das estações de amostragem foram instaladas duas armadilhas fotográficas, as quais permaneceram ativas durante seis dias consecutivos, totalizando um esforço de 12 armadilhas*noite (=2 armadilhas * 6 dias) por estação, 72 armadilhas*noite (=2 armadilhas * 6 dias * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 108 armadilhas*noite (=2 armadilhas * 6 dias * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 396 armadilhas*noite (esforço = 72 armadilhas*noite nas estações EA-01 a EA-06 + 108 armadilhas*noite x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 110).

Figura 163. Armadilha fotográfica utilizada durante o levantamento de mamíferos na área de influência do Terminal LDC Tapajós, maio de 2015.

Figura 164. *Dasyprocta* sp. fotografado durante o levantamento mamíferos, na área de influência do Terminal LDC Tapajós,maio de 2015.

Busca ativa em transectos

Os registros visuais diretos e/ou indiretos (vestígios) das espécies de mamíferos de médio e grande porte foram obtidos através da realização de busca ativa diurna e noturna em transectos, delimitados de acordo com as características locais. Cada transecto foi percorrido por dois pesquisadores simultaneamente, durante 60 minutos no período matutino (entre 06h00min e 11h00min) e 60 minutos no período vespertino/crepuscular (entre 15h00min e 19h00min), períodos de maior atividade das espécies de mamíferos. Deste modo, o esforço amostral dispendido foi de 240 min. de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos) por estação, 1140 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 2160 min de busca*homem (=60 minutos * 2 pesquisadores * 2 períodos * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 7920 min de busca*homem (esforço = 1140 min de busca*homem nas estações EA-01 a EA-06 + 2160 min de busca*homem x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 110).

Coleta e captura

Para cada indivíduo capturado foram anotadas as seguintes informações: espécie, sexo, condição reprodutiva, massa corporal e dados biométricos, sendo soltos em seguida no mesmo local da captura. A pesagem e biometria foram feitas com o uso de balanças com diferentes graduações (Pesola®) e paquímetro digital. Exemplares de espécies de difícil identificação em campo (principalmente algumas espécies de roedores e marsupiais) foram coletados como material testemunho e para posterior conferência. Estes foram fixados e preservados conforme os métodos convencionais, seguindo a resolução Nº 714, de 20 de junho de 2002 do Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV para eutanásia dos espécimes, conforme Aprovação e Autorização do órgão ambiental licenciador.

Identificação

As espécies da Mastofauna foram identificadas com o auxílio de guias específicos (BECKER E DALPONTE, 1999; BORGES E TOMÁS, 2004) e o enquadramento taxonômico seguiu o proposto por REIS et al. (2006; 2007) com exceção para o gênero *Hylaeamys* (WEKSLER et al., 2006) e *Sapajus apella* Linnaeus, 1758. Para auxiliar na identificação taxonômica dos pequenos mamíferos (roedores e marsupiais), principalmente de espécies crípticas (BICKFORD et al., 2007), foi realizada a análise citogenética dos espécimes coletados, no Laboratório de Citogenética Animal da Universidade Federal do Pará.

II. Análise dos Dados

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir dos dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. Para as demais análises, não foram utilizados os registros ocasionais por não poderem ser comparados diretamente, uma vez que o esforço é variável e não mensurado.

A matriz de dados primários fomentou os parâmetros de riqueza e abundância utilizados nas análises estatísticas. A riqueza de espécies foi definida como o número de espécies amostradas em cada Estação Amostral (EA). A abundância foi definida como o número de indivíduos coletados por espécie. Riqueza em

espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foram utilizados para a caracterização das comunidades de cada estação e comparação entre as mesmas.

A similaridade na composição de espécies entre as diferentes estações de amostragem foi analisada através da construção de um dendograma de similaridade pelo método de Agrupamento por Médias Não-Ponderadas (UPGMA) utilizando-se os índices de similaridade de Bray-Curtis e Jaccard. O coeficiente de correlação cofenética (ccc), proposto por SOKAL E ROHLF (1962) verifica se há distorções entre o dendograma gerado e a similaridade real dos ambientes amostrados (ROHLF, 1970; MARONNA E JACOVKIS, 1974; ASSIS et al. 2011).

Para esta análise, primeiramente, apenas os dados primários obtidos através dos métodos padronizados nas seis estações de amostragem foram utilizados, sendo transformados em uma matriz de distância a partir do índice de Bray-Curtis. Posteriormente, uma matriz de presença e ausência considerando as estações amostradas durante o EIA da ETC Santarenzinho foram utilizadas para uma caracterização mais ampla da composição de espécies na área de influência do Terminal LDC Tapajós. Para esta última análise foi utilizado o índice de Jaccard para gerar a matriz de distância. Estas análises foram realizadas a partir do software PAST (HAMMER et al., 2001).

Para o cálculo das espécies exclusivas, primeiramente determinamos o número de espécies exclusivas em cada estação de amostragem em relação ao total de espécies registradas nos dados primários, incluindo as espécies registradas durante o EIA da ETC Santarenzinho (15 estações de amostragem) e ao total regional (dados primários + dados secundários). O total de espécies exclusivas de cada estação é determinado então por uma porcentagem que indica o percentual em cada estação, ou seja, quanto das espécies registradas em toda a área do empreendimento que foi registrado exclusivamente na estação em questão.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores Jackknife de primeira ordem, baseado na raridade das espécies, e Bootstrap, baseado na incidência das espécies. Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes com auxílio do software EstimateS 9.1.0 (COLWELL et al., 2012). Já o sucesso de captura foi calculado como número total de indivíduos registrados através de um método dividido pelo esforço amostral do mesmo método.

Informações sobre a categoria de ameaça das espécies foram obtidas a partir da consulta em listas nacionais e internacionais. Em relação à Amazônia e ao estado do Pará, foram consultadas as listas disponibilizadas pelo Programa Biodiversidade da Amazônia, CENSO da Biodiversidade da Amazônia Brasileira, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2015). Com relação às espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, foram consultadas as listas publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme as Portarias Nº444 e 445, de 17 de dezembro de 2014 (MMA, 2014). A nível internacional foram consultadas a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2015) e para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração, os apêndices constantes na lista da Convenção Internacional sobre Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagem (CITES) (UNEP-WCMC, 2013).

O critério adotado para a classificação quanto a distribuição geográfica foi a ocorrência da espécie na Amazônia, onde: i. espécies restritas a este bioma foram classificadas como endêmicas; ii. as que se distribuem por dois biomas, foram classificadas como comuns; e iii. as que se distribuem por mais de dois biomas foram classificadas como generalistas. Foram consultadas as listas de distribuição de espécies de REIS et a. (2006), BONVCINO et al. (2008), CÁCERES (2012) e RYLANDS et al. (2008). Para a caracterização "Rara", adotou-se o sistema de CACERES (2012), de modo que este termo está relacionado à quantidade de registros de uma espécie, de modo que se está apresentar cinco registros, ou menos, em um bioma, ela é classificada como rara.

III. Resultados e Discussão

a) Lista de Espécies, Riqueza, Abundância e Representatividade do Estudo

A partir dos dados primários e secundários foi compilada uma lista com 68 espécies de mamíferos não voadores classificadas em 26 famílias e 10 ordens. A ordem com maior número de espécies foi Rodentia composta por 18 espécies, seguida de Carnivora com 13 espécies, Didelphimorphia com 12 espécies, Primates com 10 espécies, Cingulata com cinco espécies, Artiodoctyla com quatro espécies, Pilosa com duas espécies, Cetartiodactyla com duas espécies, Lagomorpha e Perissodactyla com uma espécie cada (Tabela 111).

Considerando apenas os dados primários foi registrado um total de 34 espécies, distribuídas em 20 famílias e oito ordens nas estações de amostragem (Tabela 111). Deste total, onze espécies foram registradas na campanha de campo atual e 31 nas amostragens durante o EIA da ETC Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014), também inserida na Área de Influência Direta do Terminal LDC Tapajós. É importante atentar que oito espécies foram compartilhadas entre os dois empreendimentos, o que define a presença de 34 espécies.

Para compreender a contabilidade de espécies, duas ressalvas devem ser feitas: i. De fato, no inventário produzido pela ETC Santarenzinho constam 35 espécies, entretanto para este estudo foram excluídos *Cabassous* sp., *Leopardus* sp. e *Proechimys* sp. uma vez que apresentam espécimes identificadas a nível específico. A fim de evitar a repetição de espécie, aquelas identificados a nível de gênero foram eliminadas. Portanto, três espécies referentes à ETC Santarenzinho não foram inclusas. ii. Nas estações de coleta do Terminal LDC Tapajós os indivíduos das espécies *Tamandua tetradactyla* e *Nasua nasua* tiveram seus registros exclusivamente através da metodologia Encontro ocasional e, portanto, não compuseram as análises ecológicas quantitativas. *Cabassous unicinctus* também teve um de seus registros através dessa metodologia e receberá o mesmo tratamento. Ao todo, foram considerados aptos às análises quantitativas 64 indivíduos de nove espécies.

O número de espécies coletadas na área de influência do Terminal LDC Tapajós representa 13,49% da biodiversidade de mamíferos não voadores esperados para a região Amazônica (PAGLIA et al., 2012). A área onde foi realizada a amostragem está inserida no centro de endemismo Tapajós, delimitado ao norte pelo rio Amazonas, a leste pelo rio Xingu e a oeste pelo rio Tapajós, e dessa forma detém grande diversidade de espécies endêmicas, uma vez que os grandes rios amazônicos impõem-se como barreiras para a distribuição de espécies, principalmente mamíferos (GEORGE, et al. 1988; ANDRADE, 2007). Uma das primeiras publicações referentes à Mastofauna neste centro de endemismo foi realizado por George, et al. (1988) onde foram registradas 62 espécies de mamíferos não voadores.

Em inventários da Mastofauna terrestre na região amazônica, comumente observa-se a ordem Rodentia como a mais abundante (ROSSI & MIRANDA, 2009; CASTRO, 2012), pois esta é a ordem mais numerosa em termos de espécies, PAGLIA et al. (2012) apontaram 93 espécies válidas e reconhecidas, além disso apresentam alta taxa de adaptação, devido a grande diversificação de espécies e capacidade de ocupação de diferentes habitats (REIS et al., 2010). Entretanto, no presente estudo a ordem com maior representatividade foi Primata, cuja as espécies *Saimiri sciureus* e *Sapajus apella* foram as espécies mais abundantes no período de amostragem, representaram 56,92% e 18.46% do total de indivíduos registrado, respectivamente. As outras sete espécies registradas representam 23,43% da amostra (Gráfico 74).

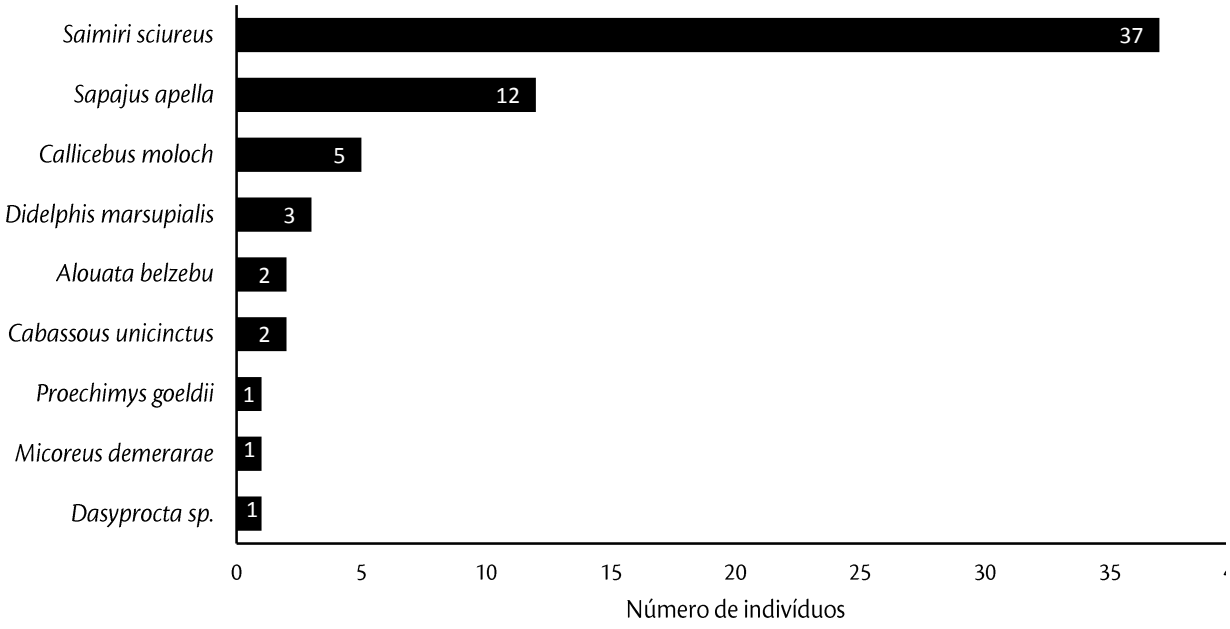


Gráfico 74.Abundância de mamíferos amostrados na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

A família mais abundante foi Cebidae, cujo os registros de *Saimiri sciureus* e *Sapajus apella* corresponderam a 76,56% da amostragem. As outras duas famílias da ordem Primata aqui registrada, Pitheciidae e Atelidae apresentaram, respectivamente, cinco e dois registros, correspondendo a 7,81% e 3,13% da amostra. As outras famílias, Dasyproctidae, Echimiydae, Dasypodidae, e Didelphidae, corresponderam a apenas 12,5% dos indivíduos registrados (Gráfico 75).

Cebidae é composta por três subfamílias: Cebinae, Saimirinae e Callitrichinae (GROVES, 2011). A subfamília Cebinae engloba o gênero Cebus e a subfamília Saimirinae, o gênero Saimiri. Grupos mistos de *Saimiri* sp. e *Cebus* sp. são comuns em muitas áreas da América do Sul (Freese & Oppenhemer, 1981). Segundo a revisão de Reis et al. (2011), o gênero Cebus (macaco-prego, caiarara, mico-preto) é composto por doze espécies, das quais onze ocorrem no Brasil: C. *albifrons*, C. *apella*, C. *cay*, C. *flavius*, C. *kaapori*, C. *libidinosus*, C. *macrocephalus*, C. *nigritus*, C. *olivaceus*, C. *robustus* e C. *xanthosternos*. Porém, segundo Lynch Al Faro et al. (2012) essas espécies foram transferidas para o gênero Sapajus, com exceção de C. kaapori. Vivem praticamente em todos os tipos de florestas neotropicais, ocupando também formações mais abertas de Cerrado e Caatinga. Pelo hábito diurno, são frequentemente observados em censos faunísticos. São arborícolas e mostram preferência pela parte central do dossel, embora possam forragear o chão e em níveis mais altos da copa, proporcionando uma maior plasticidade trófica e melhor adaptabilidade. São onívoros, cuja dieta é composta principalmente por frutos e

insetos, mas também pode incluir sementes, flores, brotos e pequenos vertebrados (FREESE & OPPENHEMER, 1981; VISALBERGHI & ANDERSON, 1999).

O gênero Saimiri (macaco-de-cheiro, boca-preta) possui cinco espécies (RYLANDS & MITTERMEIER, 2009), das quais quatro ocorrem da Floresta Amazônica brasileira: S. *boliviensis*, S. *sciureus*, S. *ustus* e S. *vanzolinii*. Ocorrem em diferentes habitats, como florestas tropicais sazonalmente alagadas, florestas de galeria, florestas primárias e secundárias e remanescentes florestais isolados e degradados (Baldwin & Baldwin, 1981; Defler, 2004). *Samiri sciureus* é uma das espécies de maior abundância de Primatas em florestas alagáveis e não-alagáveis (Magalhães 2010). Na calha norte do Rio Amazonas não são registrados grupos muito grandes, restringindo-se a, no máximo, 20 indivíduos por bando (ROSSI & MIRANDA 2009).

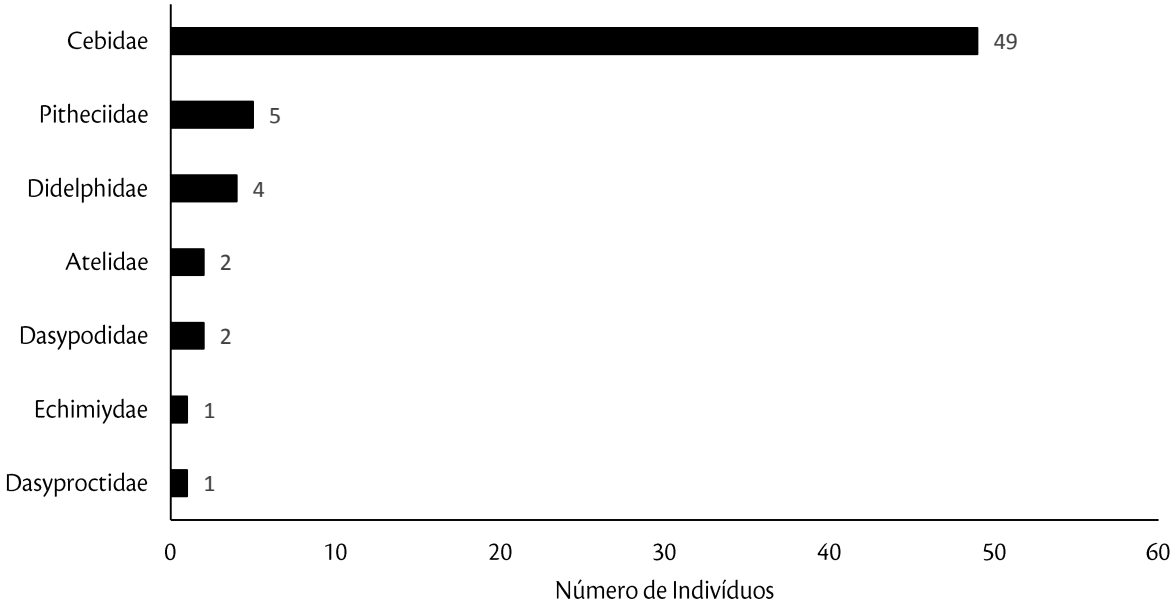


Gráfico 75.Abundância das famílias de mamíferos amostrados na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Tabela 111.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015.

Fitofisionomias: FODav = Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal; FODini: Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal; FODAini = Fragmentos de floresta ombrófila densa/aluvial em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal. Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4, EA5 e EA6. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 – George et al., (1988); 2 Pimenta (2005); 3 MPEG (2012); 4 – Ambientare (2012a); 5- Ambientare (2012b); 6 - Ambientare (2013). Métodos de registro: AF – Armadilha fotográfica; BAT – Busca ativa em transecto; PF – Armadilha de Interceptação e queda (Pitfall); G – Armadilha de contenção viva (Gaiola); VI – visualização; EO – Encontros Ocasionais. Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; IUCN (2015): LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU vulnerável; CR – criticamente em perigo; CITES (2013): Apêndices I e II; Ocorrência: E – Endêmico do bioma amazônico; CO = Comum GE = Generalista; Hábitos: AR = Arborícola; AS – Semiaquático; SC – Escansorial; SF – Semifossorial; TE – Terrestre. Dieta: CA – Carnívoro; ON – Onívoro; FO – Folívoro; FR – Frugívoro; IN – Insetívoro; SE – Predador de Sementes; GR – Granívoro; HE – Herbívoro; GO – Gomívoro; MYR – Mirmecófago; PS – Piscívoro.

Classificação Taxonômica	Nome comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MMA	IUCN	MPEG	Ocorrência	Hábito	Dieta
Ordem Artiodoctyla										
Família Cevidae										
Mazama americana	Veado-mateiro		2,4,5,6		NC	DD	NC	GE		
Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro		2		NC	LC	NC	GE		
Família Tayassuidae										
Pecari tajacu	Cateto	EA-SA3	2,6	AF	NC	LC	NC	GE		HE/ FR
Tayassu pecari	Queixada		2		VU	VU	NC			
Ordem Carnivora										
Família Canidae										
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato		2,4,5,6		NC	LC	NC	GE		
Speothos venaticus	Cachorro-vinagre		2		VU	QA	NC	GE		
Família Felidae										
Leopardus pardalis	Jaguatirica	EA-SA4	2	R	NC	LC	NC	GE		CA
Leopardus wiedii	Gato Maracajá		2		VU	QA	NC	GE		
Leopardus tigrinus	Gato do Mato		2		NC	VU	NC	GE		
Panthera onca	Onça pintada		2		VU	QA	VU	GE		
Puma concolor	Onça parda		2,4,5,6		VU	LC	VU	GE		
Herpailurus yagouaroundi	Gato mourisco		2		VU	LC	NC	GE		
Familia Mustelidae										
Eira barbara	Irara	EA-SA4	2	R	NC	LC	NC	GE		FR/ON
Pteronura brasiliensis	Ariranha		2		VU	EN	VU	GE		
Lontra longicaudis	Lontra		2		NC	DD	NC	GE		
Familia Procyonidae										
Nasua nasua	Coati	EA03	2,4,5,6	VI, EO	NC	LC	NC	GE		ON

Classificação Taxonômica	Nome comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MMA	IUCN	MPEG	Ocorrência	Hábito	Dieta
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	EA-SA4		VI	NC	LC	NC	GE		FR/ON
Ordem Cetartiodactyla										
Família Delphinidae										
Sotalia fluviatilis	Tucuxi	EA-SA2	4,5,6	VI	NC	DD	NC	E		
Família Iniidae										
Inia geoffrensis	Boto-rosa		4,5,6		NC	DD	NC	E		
Ordem Cingulata										
Família Dasypodidae										
Dasypus kappleri	Tatu		4,5,6		NC	LC	NC			
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	EA-SA2, EA-SA4	2,4,5,6	R	NC	LC	NC	GE		ON
Cabassous unicinctus	Tatu-do-rabo-mole	EA03, EA05, EA-SA4		AF/PF	NC	LC	NC	GE		IN
Euphractus sexcinctus	Tatu-peludo		2,4,5,6		NC	LC	NC	GE		
Priodontes maximus	Tatu-canastra		1,2,6		VU	VU	VU	CO		
Ordem Didelphimorphia										
Família Didelphidae										
Caluromys philander	Cuíca-lanosa		5,6		NC	LC	NC	GE		
Didelphis albiventris	Gambá		2		NC	LC	NC	GE		
Didelphis cf. imperfecta	Mucura de orelha branca		3		NC	LC	NC	E	SC	ON
Didelphis marsupialis	Mucura, gambá	EA05, EA06, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4	3,4,5,6	R/G/AF/PF	NC	LC	NC	E	AR	ON
Marmosa murina	Cuíca	EA-SA4	4,5,6	PF	NC	LC	NC	CO	AR	ON
Marmosops sp.	Cuíca, marmosa		3,4,5,6							
Metachirus nudicaudatus	Cuíca		6		NC	LC	NC	E		
Metachirus sp.	Cuíca		3							
Micoureus demerarae	Cuíca, mucura-Chichica	EA01, EA-SA2	4,5,6	G	NC	LC	NC	GE	AR	IN
Monodelphis brevicaudata	Catita	EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5	6	PF	NC	LC	NC	E	TE	ON
Monodelphis glirina	Catita		3,5		NC	LC	NC	E	TE	ON
Philander opossum	Catita		3		NC	LC	NC	E	TE	ON
Ordem Lagomorpha										

Classificação Taxonômica	Nome comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MMA	IUCN	MPEG	Ocorrência	Hábito	Dieta
Família Leporidae										
Sylvilagus brasiliensis	Coelho, tapeti		2		NC	LC	NC	GE		
Ordem Perissodactyla										
Família Tapiridae										
Tapirus terrestris	Anta		2		NC	VU	NC	GE		
Ordem Pilosa										
Família Myrmecophagidae										
Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá bandeira		2,4,5,6		VU	VU	VU	GE		
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	EA05, EA-SA2, EA-SA4	2,5,6	VI/AF/EO	NC	LC	NC	GE		IN
Ordem Primates										
Família Callitrichidae										
Mico emiliae	Mico		2		NC	DD	NC	E		
Família Cebidae										
Mico leucippe	Mico	EA-SA1	4,5,6	VI	NC	LC	NC	E		FR/IN/ GO
Sapajus apella	Macaco-prego	EA01, EA04, EA-SA4	2,4,5,6	VI/VO	NC	LC	CR	E		ON
Saimiri sciureus	Macaco-de-cheiro	EA01, EA04, EA-SA4	6	VI	NC	LC	NC	E		FR/IN
Família Atelidae										
Alouatta belzebul	Guariba-mão-ruiva	EA04, EA05	4	VO	VU	VU	NC	CO		
Alouatta discolor	Guariba-mão-ruiva	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4	2,5,6	VI/VO	VU	VU	NC	E		HE/FR
Ateles marginatus	Coatá-testa-branca		2		EN	EN	VU	E		
Família Pitheciidae										
Callicebus moloch	Zogue-zogue	EA03, EA06, EA-SA3, EA-SA4	2,4,5,6	VI/VO	NC	VU	NC	E		FR/IN
Chiropotes albinasus	Cuxiú	EA-SA3	2,4,5,6	VI	NC	EN	NC	E		FR/IN
Familia Aotidae										
Aotus azarae infulatus	Macaco-da-noite	EA-SA2		VI	NC	NC	NC	E		FR/IN
Ordem Rodentia										
Família Caviidae										
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	EA-SA2	2,5,6	R	NC	LC	NC	GE		HP

Classificação Taxonômica	Nome comum	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MMA	IUCN	MPEG	Ocorrência	Hábito	Dieta
Família Cricetidae										
Hylaeamys sp	Rato do mato		3							
Neacomys sp	Rato de espinho		3							
Nectomys rattus	Rato do mato				NC	LC	NC	GE		FR/SE
Neusticomys cf. *ferreirai*	Rato do mato		3		NC	DD	NC	RA		
Oecomys sp	Rato do mato	EA-SA4, EA-SA5	3	PF						
Oligoryzomys sp	Rato do mato		3							
Rhipidomys sp.	Rato do mato	EA-SA3	4,5,6	PF						
Família Cuniculidae										
Cuniculus paca	Paca	EA-SA1	2,4,5,6	VI	NC	LC	NC	GE		HE
Família Dasyproctidae										
Dasyprocta sp.	Cutia	EA01, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4	4,5,6	R/VI/AF	NC	LC	NC	GE		ON
Família Echimyidae										
Makalata didelphoides	Rato de espinho	EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5	4,5,6	G	NC	LC	NC	CO	AR	FO
Makalata macrura	Rato de espinho		3		NC	LC	NC	E		FO
Mesomys hispidus	Rato de espinho	EA-SA1, EA-SA3		VI/PF	NC	LC	NC	E	AR	FR/IN
Proechimys goeldii	Rato do mato	EA05	3	G	NC	LC	NC	E		FR/IN
Família Erethizontidae										
Coendou prehensilis	Porco-espinho		4,5,6		NC	LC	NC			FR/ FO
Coendou sp.	Porco-espinho	EA-SA4	4,5,6	AF	NC	LC	NC			FR/ FO
Família Muridae										
Rattus rattus	Rato preto		4,5,6		NC	LC	NC	GE		
Família Sciuridae										
Guerlinguetus sp.	Esquilo		6							

b) Comparação entre Estações de Amostragem

As estações amostrais EA1 e EA4 apresentaram as maiores abundâncias de espécies, registraram 26 indivíduos cada representando 16,6% da amostragem total. Em nível de riqueza, esse ranking é liderado pelas estações EA1 e EA5 por apresentarem quatro espécies em cada, seguida pela EA4 com três espécies. As demais estações de coleta foram responsáveis pela captura de, apenas, oito indivíduos (5,1%). As estações com maior diversidade foram as EA5 (H' = 1.39), EA1 (H' = 0.84) e EA4 (H' = 0.56) (Tabela 112).

Com relação a equitabilidade, o índice de Pielou (J) é expresso em valores pertencentes ao intervalo 0-1, quando J é igual a 1 a uniformidade é máxima, todas as espécies são igualmente abundante, como foi observado na EA5 em que foram amostrados quatro indivíduos, uma de cada espécie (Tabela 112).

Saimiri sciureus foi a espécie com maior abundância nas duas estações de amostragem onde foi registrada, EA1 e EA4. Este é o gênero de primata com maior densidade populacional em florestas alagáveis e não alagáveis da Amazônia (HAGAAUSEN & PERES, 2005). Frequentemente é observado em grupos contendo de dez a 80 indivíduos em áreas perturbadas e com mais de 120 indivíduos em ambientes preservados (MAGALHÃES, 2010), em detrimento aos outros primatas registrados nessa diagnose: *Alouata belzebul*, *Callicebus moloch* e *Sapajus apella* que não formam grupos tão numerosos. A. *belzebul*, C. *moloch* formam grupos familiares com até cinco indivíduos (pais e suas crias) enquanto que S. *apella* forma grupos médios com até 16 indivíduos.

Levando em consideração que o tamanho do bando pode mascarar importantes resultados acerca da assembleia de primatas amazônicos e, portanto, contabilizando apenas a quantidade de ocorrência das espécies nas estações amostrais, tem-se que *Alouata belzebul*, *Callicebus moloch*, *Sapajus apella* e *Saimiri sciureus* apresentaram a mesma quantidade de registros. Ambos ocorreram em duas estações com um único registro em cada.

A fauna de pequenos mamíferos presente nas áreas amostradas sofrem influência de diferentes características ambientais inerentes ou impostas a cada estação de coleta, como por exemplo tipos de microhabitats ou os tipos fitofisionômicos: Florestas ombrófilas de terra firme ou várzeas, presença de cursos d'água, sinais de extração de madeira, proximidade a pastos entre outras características (DUESER E SHUGART, 1978; AUGUST, 1983; EMMONS, 1982; FREITAS, 1998; LEITE, 2006). Verificam-se, então, diferenças nas composições e nas estruturas de comunidades em cada estação amostral.

A estação EA02 pertence a área diretamente afetada e apresentou a menor riqueza e abundância em espécies, apenas um indivíduo de *Didelphis marsupialis* foi registrado (Tabela 112). ALMEIDA (2014) avaliou o efeito da redução de micro-habitat sobre a diversidade funcional de mamíferos terrestres em plantações de palma e demonstrou a diminuição de guildas funcionais nesses ambientes. Certamente a criação de pastos também descaracteriza e impacta diretamente as populações de mamíferos silvestres, nessa estação foi registrado o traslado e forrageamento de bovinos e suínos domésticos, o que elucida presença de uma única espécie de alta plasticidade trófica e adaptabilidade nessa estação.

As estações EA01 e EA05 que se encontram próximo a áreas de pastagem, contraditoriamente, apresentaram os maiores valores de riqueza em espécies: quatro espécies em cada estação (Tabela 112). Entretanto, nota-se que essas estações localizam-se em extensas áreas de floresta em estágio avançado de regeneração, onde são esperados altos valores riqueza, dado, principalmente, pela preservação do ambiente, disponibilidade de

recursos e pela forte correlação positiva entre a quantidade espécies de mamíferos e o tamanho da área amostrada (MAGNUS E CÁCERES, 2012).

Além disso, CONNELL (1978) propôs a hipótese da perturbação intermediária para tentar explicar tais acontecimentos. Com o impacto pela formação de pastos, alguns ambientes e seus nichos são temporariamente desocupados, abrindo a possibilidade de novas espécies se instalarem nestes locais. A medida que a perturbação se torna menos frequente, mais facilmente as espécies recém chegadas se instalarão e propiciarão a vinda de outras novas espécies.

Tabela 112.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Áreas de Amostragem	N	S	H'	J	D	Espécie Dominante
EA1	26	4	0.84	0.61	0.54	*Saimiri sciureus*
EA2	1	1	0	0	1	*Didelphis marsupialis*
EA3	4	2	0.56	0.81	0.63	*Callicebus moloch*
EA4	26	3	0.69	0.63	0.59	*Saimiri sciureus*
EA5	4	4	1.39	1	0.25	
EA6	3	2	0.64	0.92	0.56	*Callicebus moloch*

A similaridade entre a composição faunística de cada estação de coleta foi representada através da construção do dendrograma, baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis (Gráfico 76). As estações foram agrupadas em dois clados, fortemente marcados em função da abundância de animais registrados (ccc=0.9412). O clado composto pelos pontos EA1 e EA4 detém maior quantidade de registros e maior similaridade entre os pontos (DBray-Curtis=0.92), em contra partida que o grupo formado pelos pontos EA05, EA02, EA03 e EA06 (todos com baixa abundância) foi rearranjado em função da ocorrência de espécies registradas nesses ambientes.

A similaridade entre os pontos amostrados pode estar correlacionada à fitofisionomia da área. Entretanto não justifica a composição de cada EA. A presença de pastos próximos aos pontos EA01 e EA04 pode favorecer a presença de *Saimiri sciureus* e *Sapajus apella*, mas não justifica a maior ocorrência dessas espécies nesses ambientes.

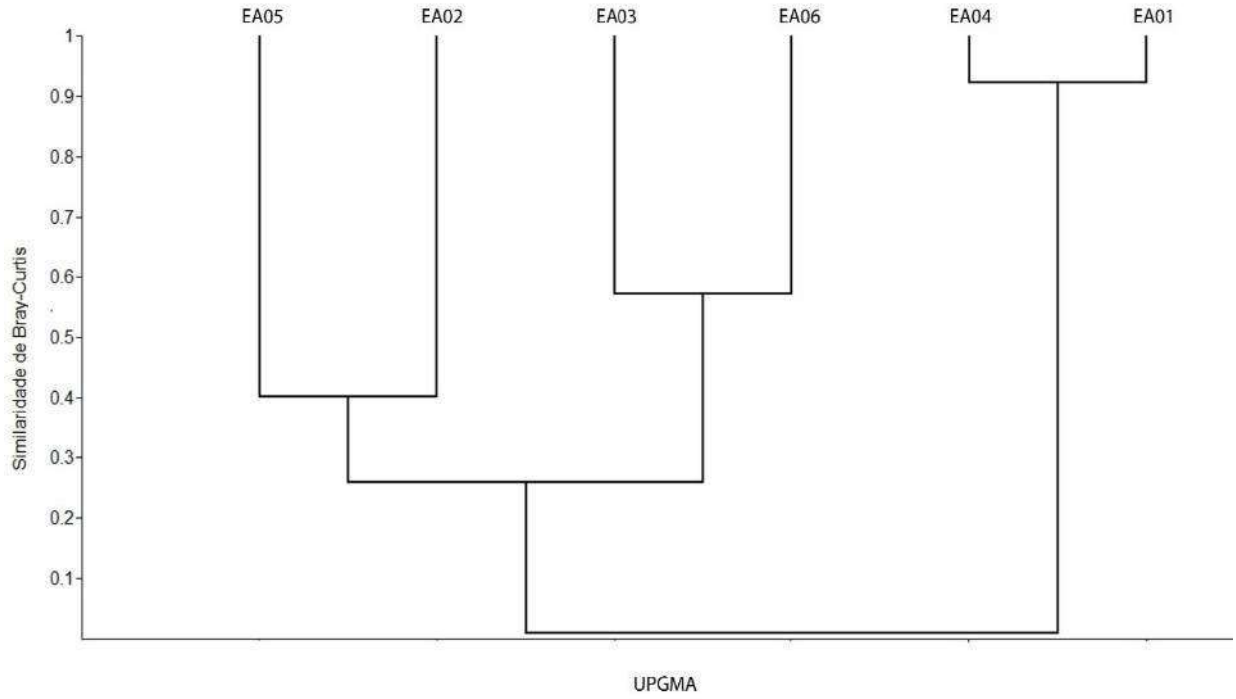


Gráfico 76.Análise de agrupamento por similaridade de espécies de mamíferos não voadores, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 (ccc=0.9412)

Compilando os dados da ETC Santarenzinho e Terminal LDC Tapajós, observa-se que a similaridade entre as estações amostrais foi fundamentada na ocorrência de espécies. Nessa análise foi utilizado o índice de Jaccard pois foram utilizados apenas os dados de presença e ausência de espécies. O isolamento de EA-AS6, EA-AS, EA-AS8 e EA-AS9 foi decorrente da ausência de registros nessas estações. Nas estações EA-SA2 e EA-SA4 registou-se o maior número de espécies, dez e 17, respectivamente. Neste mesmo grupo está EA-SA5, onde foram amostras apenas três espécies, a presença desta estação neste agrupamento certamente deve-se a maior similaridade de espécies compartilhadas (Gráfico 77).

Considerando apenas as seis estações de coleta do Terminal LDC Tapajós registrou-se exclusividade de *Nasua nasua* na EA03 e *Proechimys goeldii* na EA05. Considerando os dados das nove estações amostrais da ETC Santarenzinho, foram registras 12 espécies exclusivas em quatro estações amostrais. Na estação EA-SA1 *Cuniculus paca* e *Mico leucippe*; na EA-SA2 *Aotus infulatus* e *Hydrochoerus hydrochaeris*; na EA-SA3 *Chiropotes albinasus*, *Pecari tajacu* e *Rhipidomys* sp. e na EA-SA4 *Coendu* sp., *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Marmosa murina* e *Procyon cancrivorus*. A estação EA-SA4 foi a estação com maior registro de espécies exclusivas (Tabela 113).

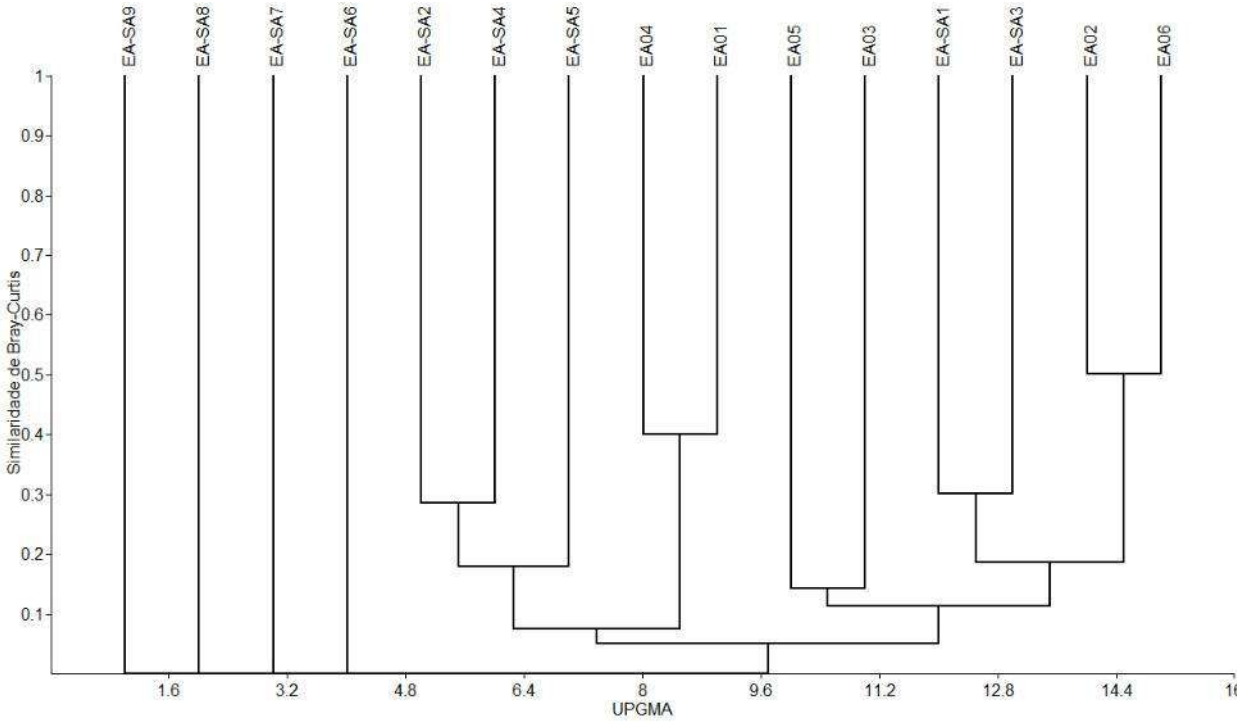


Gráfico 77. Similaridade na composição de espécies de mamíferos não voadores entre as estações de amostragem, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho. (ccc = 0,8772)

Tabela 113. Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Área de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários e secundários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)
EA1	0/4 (0)	0/4 (0)
EA2	0/1 (0)	0/1 (0)
EA3	0/2 (0)	0/2 (0)
EA4	1/2 (50%)	0/2 (0)
EA5	1/4 (25%)	0/4 (0)
EA6	0/2 (0)	0/2 (0)
EA-SA1	2/5 (40%)	0/5 (0)
EA-SA2	3/10 (30%)	1/10 (1%)
EA-SA3	3/8 (37,5%)	0/8 (0)
EA-SA4	5/17 (29,4%)	0/17 (0)
EA-SA5	0/3 (0)	0/3 (0)
EA-SA6	0/0 (0)	0/0 (0)
EA-SA7	0/0 (0)	0/0 (0)
EA-SA8	0/0 (0)	0/0 (0)
EA-SA9	0/0 (0)	0/0 (0)

c) Comparação entre as Campanhas

No decorrer das quatro campanhas de levantamento realizadas, a riqueza e abundância das espécies apresentou um padrão homogêneo. Na primeira campanha foram registradas 28 espécies, enquanto que na segunda campanha 30 espécies, terceira campanha com 36 espécies e a atual campanha com 32 espécies. No total foram registradas 68 espécies de mamíferos terrestres a partir da compilação de dados secundários e inserção de dados primários, distribuídas em 26 famílias e 10 ordens. Destas, 30 espécies estão distribuídas em oito ordens e 16 famílias foram registradas nas áreas de influência do empreendimento (Gráfico 78). A atual composição da comunidade de mamíferos amostrada representa apenas 48,48% da fauna estimada para a região, conforme a lista proposta nos dados secundários. Essa estimativa é ainda menor quando comparada ao bioma amazônico em sua totalidade. PAGLIA et al., (2012) sugere que a região amazônica abriga 480 espécies de mamíferos terrestres e não voadores, dessa forma a representatividade deste levantamento é de 6,67% da mastofauna.

Considerando a sazonalidade entre as campanhas realizadas, houve discreta diferença de riqueza de espécies nos períodos seco (1ª e 3ª campanhas) e chuvoso (2ª e 4ª campanhas). A diferença entre os períodos de seca e chuva é um padrão esperado para estudos de fauna, porém esta variação dos padrões de diversidade é muito complexa de ser explicada, visto que muitas das características ambientais são alteradas o que pode determinar a presença e ausência de espécies em uma determinada área, assim como a distribuição (TOMÁZ & ZORTÉA, 2007).

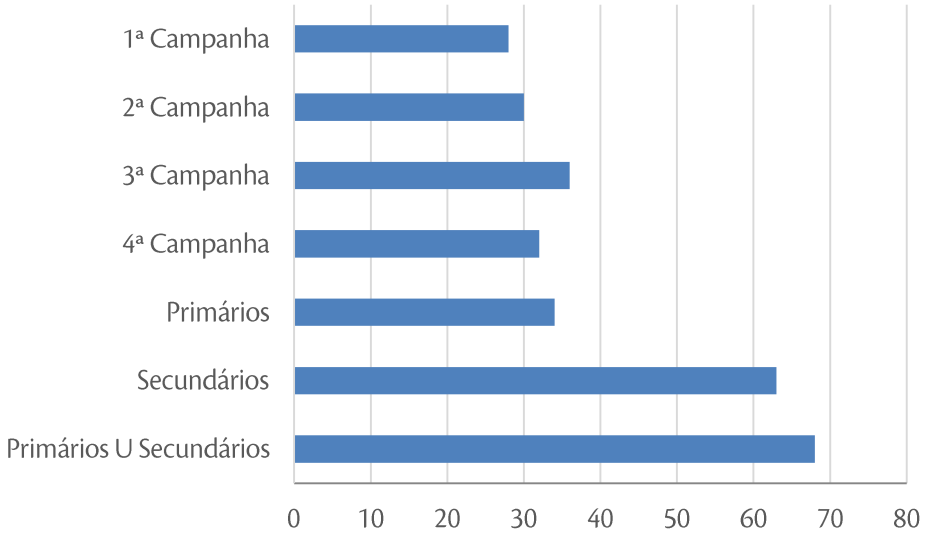


Gráfico 78. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Mastofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.

A atual composição da comunidade de mamíferos não voadores das estações amostradas representa apenas 48,48% da fauna estimada para a região, conforme a lista proposta nos dados secundários (Tabela 111). Essa estimativa é ainda menor quando comparada ao bioma amazônico em sua totalidade, PAGLIA et al (2012) sugere que a região amazônica abriga 480 espécies de mamíferos terrestres e não voadores, dessa forma a representatividade deste levantamento é de 6,67% da mastofauna.

Considerando os inventários realizados apenas na zona de endemismo Tapajós, PIMENTA (2005) relata a ocorrência de 33 espécies de mamíferos de médio e grande porte utilizando o registro de pegadas e carcaças como única metodologia de amostragem. Além disso, os pequenos mamíferos registrados a partir do Projeto Jatobá (realização por pesquisadores do Museu Paraense Emilio Goeldi em parceria Universidade Federal do Pará), somam 19 espécies, coletadas a partir de armadilhas do tipo Sherman e Tomahawk, semelhante as utilizadas nesse estudo.

Nas proximidades do Terminal LDC Tapajós, também foram acrescidos os resultados de outras três ETCs realizadas pela empresa AMBIENTARE (Ambientare 2012a, Ambientare 2012b, Ambientare 2013) amostradas entre os anos de 2011 a 2013, ambas no município de Itaituba, os resultados desses inventários contabilizaram 28, 30 e 36 espécies respectivamente, de mamíferos terrestres não voadores. A atual amostragem compilou 32 espécies, o que condiz com a realidade da região.

Deve-se notar para a ausência de registros, primários e secundários, de *Bradypus variegatus* (bicho preguiça) que apresenta ampla distribuição em território nacional, com ocorrência em todos os biomas exceto na planície pantaneira, mesmo havendo registros em zonas de transição (REIS et al., 2006). Além de ampla distribuição ocorre também em altas densidades populacionais na Amazônia brasileira, estima-se até 6,7 animais por hectare (MORAES-BARROS et al., 2014). Essa espécie é amplamente caçada e este provavelmente é o motivo que a exclui dos levantamentos da mastofauna que acontecem nessa área desde 2012.

Nota-se também a ausência de registros primários de outros mamíferos de médio e grande porte característicos da região amazônica como *Tayassu pecari*, *Tapirus terrestris* e *Cerdocyon thous* que não possuíram nem mesmo de rastros de pegadas ou fezes. T. *pecari*, T. *terrestris* são massivamente caçados para consumo da carne e para industrialização de couro, atualmente são considerados em estado Vulnerável (MMA, 2014; IUCN, 2015). Entretanto, mesmo presente nessa categoria essas espécies apresentam densidade relativamente significante, T. *pecari* apresenta 10,2 indivíduos/km² e T. terrestris 3,7 indivíduos/km² em fragmentos florestais tropicais (KEUROGHLIAN, et al., 2013; NAVEDA et al., 2008).

C. *thous* (cachorro-do-mato) é altamente generalista e flexível quanto ao uso de hábitat e dieta, a alta tolerância adaptativa dessa espécie proporciona que esses indivíduos mantenham populações estáveis em ambientes fragmentados e fortemente alterados (BEISIEGEL et al., 2013; GROSMANN et al., 2014), mesmo assim não foi registrado neste levantamento nem na amostragem realizada em Santarenzinho.

Com relação aos pequenos mamíferos, a ausência do gênero *Hylaeamys* e a baixa amostragem de *Micoreus* e *Proechimys* são dignas de nota, uma vez que essas espécies são comumente amostradas em inventários faunísticos da região. Entretanto, além de considerar os efeitos sazonais nas comunidades de pequenos roedores e marsupiais, deve-se pontuar também que a amostragem foi realizada durante a lua cheia. O brilho do luar propicia que os animais visualizem as armadilhas, e assim as evitam. Aparentemente esses elementos podem estar correlacionados às diferenças apontadas nessa amostragem.

Foi registrado na ETC Santarenzinho duas espécies de boto, *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis*. Essas espécies são endêmicas dos rios amazônicos e distribuída por todos os oito centros de endemismo. A representatividade de *Sotalia fluviatilis* na amostragem foi altamente significativa, sendo esta uma das espécies mais abundantes.

A espécie *Inia geoffrensis* conhecido como boto-vermelho ou boto-cor-de-rosa é o maior golfinho de água doce, predominantemente solitário, sendo raramente encontrado em grupos maiores de dois indivíduos (VIDAL et al., 1997). Parecem se concentrar na boca de rios e abaixo de correntezas, movimentando em direção às florestas inundadas, lagos e canais que ocorrem durante a estação das enchentes (PINEDO et al., 1992). A cor do corpo varia com a idade, limpidez da água, temperatura e localização, sendo geralmente cinza claro quando jovens, passando a rosado quando adultos. Nadam em florestas inundadas na estação de cheia à procura de presas entre as raízes e troncos de árvores parcialmente submersas (ROCHA-CAMPOS et al., 2011). Ocorrem com maior frequência nas regiões marginais dos rios, com densidades mais baixas nos centros das grandes rios, alimentam-se de uma grande variedade de peixes (mais de 43 espécies), geralmente perto do fundo (SILVA, 2002).

d) Suficiência Amostral

A Curva do coletor, ou curva de acumulação de espécies, correlaciona o número de espécies coletadas em função dos dias de amostragem. Verifica-se que no último dia de coleta não foram adicionadas novas espécies, sugerindo que os dias de amostragem foram suficientes (Gráfico 79). Entretanto, essa medida é fortuita e passível a variações.

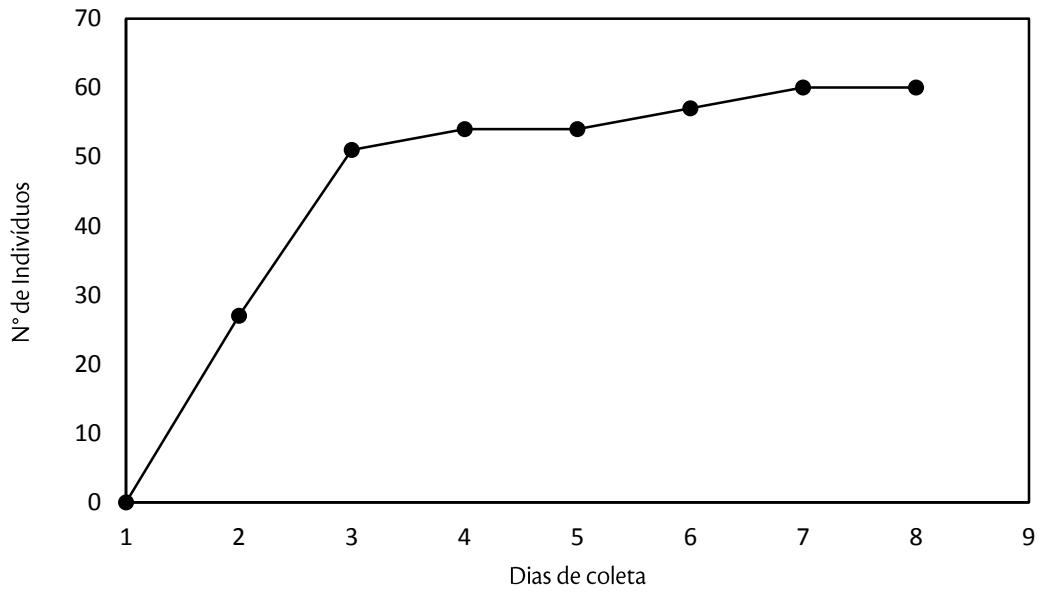


Gráfico 79. Curva de acumulação de espécies (Curva do coletor) correlacionando o número de espécies coletadas por dia de amostragem durante o levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Em relação à suficiência amostral, a curva de espécies observadas não atingiu comportamento assintótico. O esforço empregado para a amostragem de mamíferos não voadores foi suficiente para registrar 78.3% e 86% das espécies estimadas por Jackknife de primeira ordem e Bootstrap, respectivamente (Gráfico 80). Além disso, a comparação dos resultados obtidos nessa amostragem com a riqueza de espécies encontrada em outros estudos usados na confecção da lista de dados secundários, como PIMENTA (2005) e GEORGE et al., 1988 também corrobora que novas espécies podem ser acrescidas a amostra com a realização de novos esforços. SCHILLING E BATISTA (2008) propõem que em florestas tropicais dificilmente a curva apresentará estabilidade.

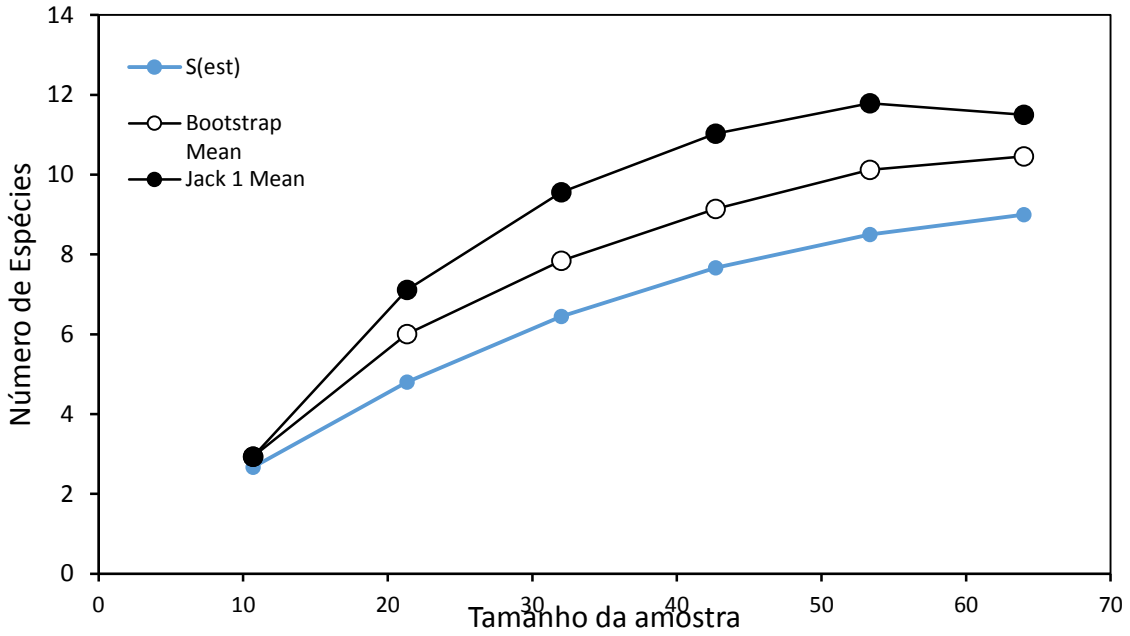


Gráfico 80. Curva de rarefação das espécies registradas através dos métodos utilizados na campanha de levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

e) Sucesso de Captura

Foram realizados 64 registros através de quatro metodologias padronizadas: Armadilhas de captura viva, Armadilhas de interceptação e queda, Busca ativa em transectos e Armadilha fotográfica (Tabela 114). Através do método de Busca ativa em transectos foi registrado o maior número de espécies, 87,5% da amostra, representando 56 indivíduos, distribuídos em quatro espécies, todos primatas e exclusivamente registrados por este método (*Saimiri sciureus*, *Sapajus apella*, *Callicebus moloch e Alouata belzebu*) (Gráfico 81).

A amostragem de pequenos mamíferos é refletida diretamente pelo sucesso de captura a partir de métodos como armadilha de interceptação e queda e armadilhas de captura vida do tipo Sherman e Tomahawk (RIBEIRO-JUNIOR et al., 2011). Contrapondo a literatura, a armadilha de interceptação e queda foi a que apresentou menor eficiência na amostragem de pequenos mamíferos (Gráfico 81). Este método permitiu o registro da captura de apenas dois indivíduos de *Cabassous unicinctus*, considerado mamífero de médio porte. Entretanto, essa técnica é de fundamental importância na amostragem de pequenos mamíferos, sendo comumente encontrada como método de maior sucesso amostral em inventários de pequenos mamíferos (SILVA et al., 2007; SANTOS-FILHO et al., 2008; RIBEIRO-JUNIOR et al., 2011; SEMEDO et al., 2011).

De forma semelhante, as armadilhas de captura viva também apresentaram baixa eficiência durante o estudo, sendo responsável pelo registro de quatro indivíduos (três *Didelphis marsupialis* e um *Proechimys goeldii*) (Gráfico 81). Ambos os métodos de coleta de pequenos mamíferos, são influenciados por variáveis ambientais como período lunar e a ocorrência de chuvas. Admite-se, mesmo que de forma empírica, que a luminosidade de lua cheia (período no qual toda a campanha foi realizada) favorece a visualização das armadilhas de tal modo que o animal a evite.

É provável, também, que essa insuficiência amostral seja consequente à baixa densidade populacional das espécies de pequenos mamíferos que compõem a comunidade dos ambientes amostrados. As deformidades presentes na paisagem das estações influenciam diretamente na composição de espécies, e as mais susceptíveis

são as espécies de roedores e as arborícolas, que apresentam baixa tolerância a impactos e hábitos específicos, de tal modo que se tornam bioindicadoras da qualidade do ambiente (LEITE, 2006; MAUFFREY et al., 2007).

Tabela 114. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Métodos											
	Armadilhas de captura viva			Armadilhas de interceptação e queda			Busca ativa em transectos			Armadilha fotográfica		
	N	Esf.	Suc (%)	N	Esf.	Suc (%)	N	Suc (%)	Suc.	N	Esf.	Suc (%)
EA1	1	144	0,7	0	30	0	24	240	10	1	12	8,3
EA2	0	144	0	0	30	0	0	240	0	1	12	8,3
EA3	0	144	0	1	30	3,3	3	240	1,3	0	12	0
EA4	0	144	0	0	30	0	26	240	10,8	0	12	0
EA5	2	144	1,4	1	30	3,3	1	240	0,4	0	12	0
EA6	1	144	0,7	0	30	0	2	240	0,8	0	12	0

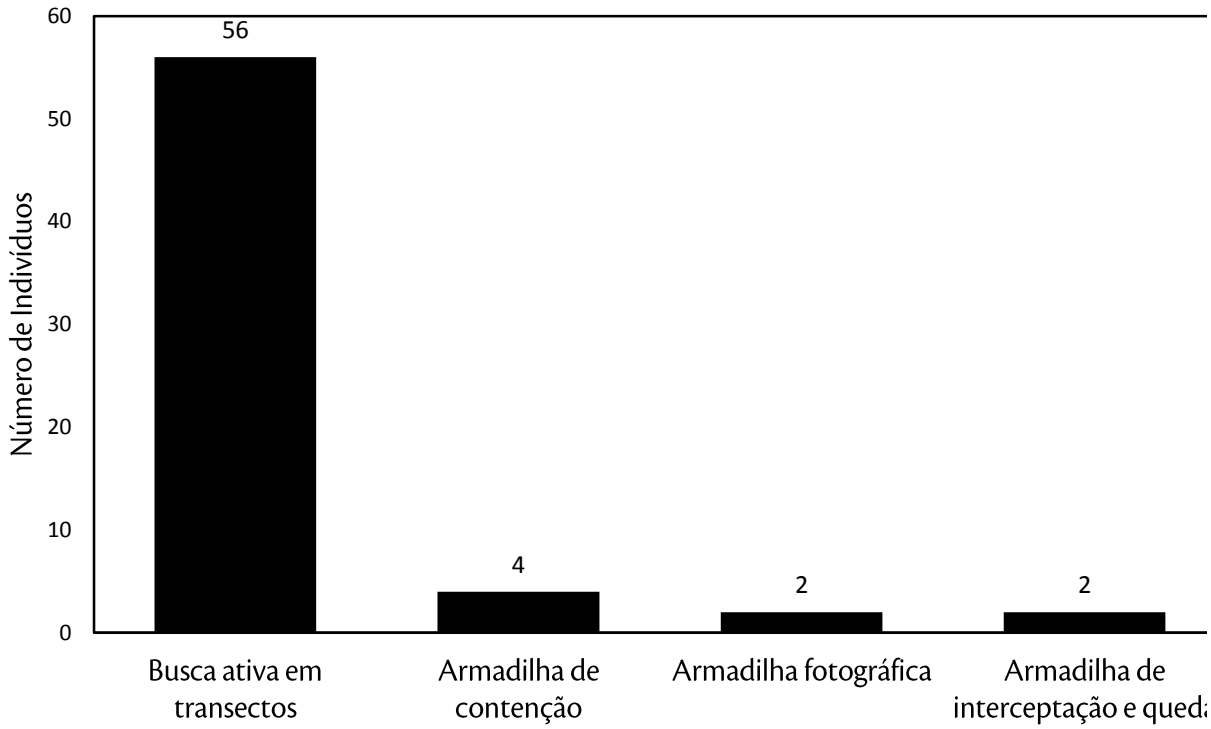


Gráfico 81.Riqueza de espécies de mamíferos não voadores registradas pelos tipo de metodologia empregadas na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

f) Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e novos registros

Considerando os dados primários e secundários, 15 espécies estão em situação de vulnerabilidade ou criticamente ameaçadas, são elas: *Tayassu pecari, Speothos venaticus, Leopardus wiedii, Leopardus tigrinus, Panthera onca, Puma concolor, Herpailurus yagouaroundi, Pteronura brasiliensis, Priodontes maximus, Tapirus terrestres, Myrmecophaga tridactyla , Alouatta belzebul, Alouatta discolor, Ateles marginatus e Chiropotes albinasus* (Tabela 115).

Utilizando os registros primários, incluindo as amostras da ETC Santarenzinho, a quantidade de espécies em categorias de ameaça, reduz consideravelmente para três espécies, segundo a Lista Vermelha de Espécies

Ameaçadas de Extinção da União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2015). *Chiropotes albinasus* está enquadrado em perigo enquanto *Alouatta discolor* e *Mico leucippe* estão enquadrados em vulnerabilidade. Nenhuma espécie registrada na atual campanha deste empreendimento consta nessas categorias (Tabela 116).

Segundo Andrade, 2007 o centro de endemismo Tapajós inclui várias espécies ameaçadas sendo que as principais são os primatas *Ateles marginatus* e *Mico leucippe* que limitam-se a margem direita do rio Tapajós, sendo que o primeiro primata foi registrado apenas nos dados secundários enquanto que o segundo foi registrado nos dados primários e secundários.

Tabela 115.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários que encontram-se ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho. Legenda: Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 – George et al., (1988); 2 Pimenta (2005); 3 MPEG (2012); 4 – Ambientare ETC HBSA (2012); 5- Ambientare ETC ITAITUBA (2012); 6 - Ambientare ETC CARGIL (2013). Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; IUCN (2015): LC – preocupação menor, EN = em perigo, VU = vulnerável, CR = criticamente em perigo e NC = Não consta; CITES (2013): Apêndices I, II e III. Ocorrência: E – Endêmico; GE – Generalista; CO - Comum.

Classificação Taxonômica	Nome comum	Dados Secundários	MMA	IUCN	Lista Estadual PA	Ocorrência
Tayassu pecari	Queixada	2	VU	VU	NC	GE
Speothos venaticus	cachorro-vinagre	2	VU	QA	NC	GE
Leopardus wiedii	Gato Maracajá	2	VU	QA	NC	GE
Leopardus tigrinus	Gato do Mato	2	NC	VU	NC	GE
Panthera onca	Onça pintada	2	VU	QA	VU	GE
Puma concolor	Onça parda	2,4,5,6	VU	LC	VU	GE
Herpailurus yagouaroundi	Gato mourisco	2	VU	LC	NC	GE
Pteronura brasiliensis	ariranha	2	VU	EN	VU	GE
Priodontes maximus	Tatu-canastra	1,2,6	VU	VU	VU	CO
Tapirus terrestris	Anta	2	NC	VU	NC	GE
Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá bandeira	2,4,5,6	VU	VU	VU	GE
Alouatta belzebul	Guariba-mão-ruiva	4	VU	VU	NC	CO
Alouatta discolor	Guariba-mão-ruiva	2,5,6	VU	VU	NC	E
Ateles marginatus	Coatá-testa-branca	2	EN	EN	VU	E
Chiropotes albinasus	cuxiú	2,4,5,6	NC	EN	NC	E

A espécie *Alouatta discolor* tem ocorrência restrita à Floresta Amazônica. Essa espécie pode viver em florestas primárias, secundárias e em habitats altamente perturbados pelas atividades humanas, tais como fragmentos florestais de poucos hectares (RIBEIRO & BICCA-MARQUEs, 2005). É predominantemente folívoro-frugívora. Vive em grupos sociais familiares, contendo geralmente um máximo de quatro fêmeas e um número menor de machos adultos (MIRANDA & PASSOS, 2005).

A espécie *Chiropotes albinasus* possui hábito diurno e habita florestas altas de terra firme, predominantemente em altitudes baixas (PEETS, 2001). São arborícolas, utilizando os estratos médio e superior do dossel e raramente descendo ao solo. São altamente frugívoros e vivem em grupos sociais com até 44 indivíduos (BOBADILLA & FERRARI, 2000).

O *Mico leucippe* ocupa a Floresta Amazônica nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Mato Grosso. Habita florestas primárias e secundárias, com vegetação densa e seringais (Veracini, 2004). É frugívoro-insetívora e vive em grupos de 5 a 15 indivíduos com mais de dois adultos (STEVENSON & RYLANDS, 1988). Muito pouco se conhece sobre a biologia, ecologia e grau de conservação do gênero.

A espécie *Inia geoffrensis* registrada apenas nos dados secundários estava incluído na categoria de "vulnerável" na lista de espécies de cetáceos ameaçados em 2004, passando para a categoria de "Deficiente de Dados" atualmente pela IUCN (2015), devido à quantidade limitada de informação atualmente disponível sobre as ameaças, a ecologia e o número de suas populações e tendências. Em áreas onde os botos foram estudados, eles podem ser considerados relativamente abundantes. No entanto, estas áreas representam apenas uma pequena proporção da amplitude total da espécie e muitas vezes são lugares onde os golfinhos têm alguma proteção. As principais ameaças incluem mortalidade acidental em redes de pesca, matança deliberadamente para servir de isca de peixe, como atrativo e eventualmente para o controle de predadores, represamento de rios, poluição ambiental de organoclorados e metais pesados (SILVA, 2002). Botos são vulneráveis à mortalidade acidental em emaranhamento de uma variedade de redes (redes de arrasto, redes de emalhar fixas, redes de emalhar à deriva (SILVA & BEST, 1994; ROCHA-CAMPOS et al., 2011). Hoje, a sua maior ameaça, considerada até mesmo em grande escala, envolve a sua morte deliberada para servir como atrativo para a pesca de peixes, como é o caso da pesca de piracatinga (ROCHA-CAMPOS et al., 2011). Botos também são mortos deliberadamente em algumas áreas porque os pescadores consideram como concorrentes e por danificar redes de pesca. Além das contínuas alterações no hábitat, tais como o desmatamento, mineração e construção de barragens hidrelétricas (PINEDO et al., 1992).

Tabela 116.Lista das espécies registradas por dados primários ameaçadas, de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013), estações de amostragem onde foram capturadas e padrão de distribuição nos biomas brasileiros. Dados obtidos durante o levantamento de mamíferos não voadores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015; considerando os dados obtidos nas campanhas da ETC Santarenzinho. Legenda: Estações de Amostragem: EA1, EA2, EA3, EA4. Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo, VU= Vulnerável e NC = Não consta; IUCN (2015): LC – preocupação menor, EN = em perigo, VU = vulnerável, CR = criticamente em perigo e NC = Não consta; CITES (2013): Apêndices I, II e III. Ocorrência: E – Endêmico.

Espécie	Nome Comum	Estações de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência
Alouatta discolor	Guariba-mão-ruiva	EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4	NC	VU	VU	NC	E
Chiropotes albinasus	cuxiú	EA-SA3	NC	NC	EN	I	E
Mico leucippe	Mico	EA-SA1	NC	NC	VU	NC	E

g) Espécies importância econômica e cinegética

A nível nacional estima-se que 53,3% dos mamíferos são afetados pela caça e esta é a segunda maior causa de extinção local de mamíferos de médio e grande porte (MACHADO, 2008). Três espécies estão inclusas no apêndice I da CITES, esse apêndice enumera as espécies em perigo cuja causa exclusiva é o comércio da carne, couro ou a destinação desses animais para criação como xerimbabos ou pets. Foram listados *Leopardus pardalis*, *Chiropotes albinasus* e *Sotalia fluviatilis* todas registradas nos dados primários e secundários.

Já a *Inia geoffrensis* registrada nos dados secundários está inserida no apêndice II da CITES que inclui as espécies não necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem se tornar caso a caça e o comércio ilegal não seja rigorosamente controlado. Este apêndice também inclui espécies conhecidas como “sócia”, ou seja, as espécies

cujas amostras no comércio são semelhantes aos das espécies conhecidas por razões de conservação (CITES, 2013).

Mesmo em áreas de preservação no centro de endemismo Tapajós, caçadores profissionais, ribeirinhos e indígenas caçam com frequência primatas como *Sapajus apella*, *Chiropotes albinasus* e *Ateles marginatus*, sendo os dois primeiros registrados nos dados primários e secundários e o último apenas nos dados secundários. ANDRADE (2007) relata o consumo da carne de primatas por garimpeiros e índios. Em algumas tribos os macacos são a única caça que a mulheres gestantes podem comer, pois acreditam que é uma carne "limpa" em função do hábito arborícola dessas espécies, que raramente descem ao sobosque da mata.

O consumo da carne de primatas não é generalizado, em algumas populações ribeirinhas do baixo amazonas as espécies de macacos não são caçadas por prover pouca quantidade de carne e por se assemelharem ao homem. Esses ribeirinhos argumentam também que o macaco-prego (*Sapajus apella*) e o parauacú (*Pithecia pithecia*) podem transmitir doenças quando na ingestão de sua carne (ROSSI & MIRANDA, 2009).

Segundo Rossi & Miranda (2009) espécie queixada (*Tayassu pecari*) registrada nos dados secundários é uma das mais caçadas, pelos seguintes: prover grande quantidade de carne por indivíduo abatido, pelo bom sabor de sua carne e por ser relativamente fácil de encontrar durante as incursões na mata. Além deste mamífero, a paca (*Cuniculus paca*), cutia (*Dasyprocta* sp.) e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), amostradas nessa diagnose, também são frequentemente alvo de caçadores.

h) Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

A diversidade de mamíferos não voadores se reflete no papel ecológico destes animais nos ecossistemas tropicais. Este grupo apresenta características extremamente importantes para as florestas, uma vez que exerce influência na sucessão ecológica de espécies vegetais, através da dispersão de sementes e de fungos micorrízicos (PIZO, 1997; VIEIRA & IZAR, 1999) e também representa uma das principais fontes de alimento para outros predadores, o que o torna chave importante na sucessão ecológica de espécies animais.

Boa parcela das espécies de médios e grandes mamíferos não apresenta especificidade de hábitat, utilizando vários tipos de ambientes, que incluem desde capoeiras até florestas maduras, o que pode caracterizar vários táxons como generalistas (ver, por exemplo, EISENBERG & REDFORD, 1999; EMMONS & FEER, 1997; REIS et al., 2006). No entanto, algumas espécies parecem ser altamente suscetíveis ao processo degradação ambiental, funcionando como biodindicadoras.

Predadores de topo de cadeia, como *Panthera onca* e *Leopardus pardalis*, geralmente, necessitam de grandes áreas para a sua sobrevivência e a descaraterização do habitat, inutiliza-o para a ocupação de grandes felídeos, seja por diminuição da população de presas ou pela diminuição da área de ocupação, tornando essas espécies indicadoras funcionais da qualidade ambiental. A ausência de registros de carnívoros especialistas indica a fragilidade dos ambientes, dada a sensibilidade dessas espécies.

A ordem de carnívoros foi representada exclusivamente por *Nasua nasua* (registro ocasional), que apresenta ampla plasticidade trófica e hábitos generalista, o que proporciona a estes indivíduos ocuparem ambientes antropizados e fragmentados, não sendo, portanto, um bom referencial para a qualidade ambiental.

Os primatas, assim como os mamíferos de médio e grande porte, desempenham um importante papel na manutenção e regeneração de florestas tropicais, caracterizando-os como bioindicadores da qualidade ambiental (PARDINI et al., 2003). No entanto, um fator que compromete a presença de espécies deste grupo na área é a caça, uma atividade relativamente comum na região (ANDRADE, 2007). As espécies mais abundantes encontradas na área do empreendimento são fortemente adaptáveis a alterações ambientais. *Saimiri sciureus*, por exemplo, é oportunista e ecologicamente flexível, além de ser frequentemente observado em alta densidadendos de até 80 indivíduos) até em ambientes antropizados. Mesmo considerando que esta espécie pode ser encontrada em ambientes perturbados e possuir, em alguns casos, dieta diversificada, sua condição como arborícolas exclusivos, potencialmente cinegéticas e dependentes de áreas florestadas, fazem das mesmas indicadoras de qualidade ambiental e controle de perturbações antrópicas, particularmente as de maior porte (MICHALSKI & PERES, 2005).

A estreita relação existente entre os mamíferos aquáticos e semi-aquáticos e os ecossistemas em que estão inseridos torna-os vulneráveis às ações antrópicas. Populações de diferentes espécies da mastofauna aquática têm sofrido alterações significativas, principalmente por estarem sujeitas a interferências, como o tráfego de embarcações, mortalidade acidental e intencional, atividades petrolíferas, degradação e contaminação dos ambientes costeiros e de águas interiores (ROCHA-CAMPOS et al., 2011). Esta fragilidade às alterações confere às diversas espécies de mamíferos aquáticos a capacidade de cumprir funções de indicadores de comunidades biológicas íntegras, e "sentinelas" da variabilidade e degradação dos ecossistemas (AGUIRRE & TABOR, 2004; MOORE, 2008). Alguns autores reportam a aplicação do conceito "espécies-sentinela" a algumas espécies das ordens Carnivora (PARERA, 1996), Cetacea (DI BENEDITTO & SICILIANO, 2004; SICILIANO et al., 2005) e Sirenia (BONDE et al., 2004), principalmente em função do hábito alimentar e ambiente que exploram (LOWENSTINE, 2004).

Botos e tucuxis são espécies topo-de-cadeia alimentar e estão entre os maiores predadores da bacia amazônica. Por apresentarem uma dieta bastante diversificada e explorarem diversos ambientes, considera-se que atuam como reguladores e indicadores da densidade populacional dos estoques pesqueiros (ROSAS et al., 2003).

i) Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico

A compreensão da ocorrência e expansão de zoonoses está em geral vinculada ao conhecimento da biologia das espécies de reservatórios silvestres envolvidos na disseminação da doença (BONVICINO et al., 2008). As espécies de mamíferos silvestres frequentemente são portadores assintomáticos, desencadeando surtos epidêmicos que por vezes provocaram severos declínios populacionais de espécies silvestres e domésticas.

A município de Itaituba é uma área endêmica de diversas doenças infecciosas como Malária, doença de chagas, leptospirose, filariose hanseníase, tuberculose entre outras. O gênero Proechymes, registrado nessa diagnose, entre outros de roedores, por exemplo, são reservatório naturais de *Leishmania* spp., *Wuchereria bancrofti*, *Leptospira* spp e *Trypanosoma cruzi* (SOLORZANO-FILHO, 2009). Além dos roedores, a mucura (*Didelphys marsupialis*), juntamente a algumas espécies de carnívoros como quati (*Nasua nasua*), ambas registradas nos dados primários e secundários, são os reservatórios mais comuns de *Leishmania* spp. além de outras patologias como Parvovírus, Lyssavirus, Hantavirus e doença de Lyme.

Foram registradas duas espécies domésticas, portanto, invasoras frequentando os fragmentos florestais, *Bos indicus* e *Sus* spp. A presença de animais domésticos pode influenciar a composição das espécies de mamíferos silvestres na área do empreendimento. A expansão de terras destinadas a agricultura, a formação de pastagens para o gado e o consequente desmatamento, além de reduzir, descaracterizam os ambientes naturais e aumentam o contato entre espécies silvestres e animais domésticos. Este contato é danoso, pois reduz o nicho da população local, propicia a caça de animais silvestres, principalmente grandes felinos, interferem nos fluxos ecológicos e aumenta a transmissão de zoonoses.

Figura 165. Bovino, *Bos indicus* registrado na estação EA2.

Figura 166. Porco doméstico, *Sus* spp. registrado na estação EA2

j) Relatório Fotográfico

Figura 167. Indivíduos de *Tamandua tetradactyla* registrado na estação EA5.

Figura 168.Indivíduos de *Cabassous unicinctus* registrado na estação EA03.

Figura 169. Indivíduos de *Saimiri sciureus* registrado na estação EA4.

Figura 170. Indivíduo de *Didelphis marsupialis* registrado na estação EA2.

IV. Considerações Finais

A Amazônia é o bioma brasileiro com maior diversidade de espécies de mamíferos, atualmente são 399 espécies descritas e válidas, destas 231 (57,8%) não ocorrem em nenhum outro bioma brasileiro (PAGLIA et al., 2012). A área de estudo está compreendida na zona de endemismo Tapajós, essa classificação é fundamental para os estudos referentes a assembleia de mamíferos, uma vez que há indício que o rio Tapajós atua como barreira biogeográfica, limitando a dispersão dessas espécies e culminando na especiação de subgrupos amazônicos, como por exemplo *Alouatta belzebul* e *Alouatta discolor* (GREGORIN, 1996).

Neste levantamento de fauna, detectou-se a presença de 65 espécies classificadas em 24 famílias e 9 ordens. Rodentia foi a ordem mais especiosa de mamíferos, ao total, foram amostradas 17 espécies. O número de espécies coletados na região representa apenas 2,75% da biodiversidade mamíferos não voadores esperada por PAGLIA et al. (2012) para a região amazônica. Entretanto, 19 espécies (29,33%) são endêmicas deste bioma.

Para os primatas *Alouatta discolor*, *Chiropotes albinasus* e *Mico leucippe* que foram identificados atráves de dados primários, (ETC Santarenzinho), porém não foram registrados durante a campanha de campo. Por essas espécies encontrarem-se em estado de vulnerabilidade ou criticamente ameaçados devem receber manejo apropriado, indicamos a realização de monitoramentos das populações e concomitantemente às ações de conservação.

A fragmentação de florestas tropicais impacta diretamente a fauna que compõe esses ambientes, principalmente as espécies de mamíferos (MALCOLM, 1997; PARDINI et al., 2005; MARTIN, 2010). Na maioria dos relatos de fragmentação, a perda de espécies decorre da destruição do habitat, redução do tamanho da população e dos efeitos de borda que alteram o microclima do fragmento (BIERREGAARD et al., 1992; BOER, 1981). Dada à ocorrência, sugere-se que, para mitigar o impacto sobre a fauna durante as obras de implementação do empreendimento, a implantação de programas de resgate e salvamento de fauna e de monitoramento e conservação.

5.2.2.9 Quirópteros

No Brasil a diversidade de morcegos é considerada a terceira maior do globo (SBEQ, 2014) com 178 espécies reconhecidas (NOGUEIRA *et al.*, 2014), sendo que apenas no bioma Amazônia ocorrem cerca de 147 espécies

(MPEG, 2015), o equivalente a 83% da riqueza brasileira de quirópteros. Dentre os estados amazônicos, o Pará é até o momento o estado de maior riqueza de morcegos com 118 espécies registradas (MPEG, 2015).

Entretanto, no Brasil há ainda lacunas de conhecimento em grande parte do país. Estima-se, por exemplo, que cerca de 76% do território amazônico esteja carente de informações sobre a riqueza de morcegos (BERNARD *et al.*, 2011). O conhecimento da diversidade de morcegos no Brasil é relativamente recente e encontra-se em pleno desenvolvimento, sendo que apenas nas últimas duas décadas, aproximadamente, duas novas espécies de morcegos foram registradas por ano (NOGUEIRA *et al.*, 2014). Espera-se, portanto, que um aumento substancial da riqueza brasileira de morcegos ocorra nas próximas décadas.

Os morcegos são caracterizados como sendo os únicos mamíferos com capacidade de voo e consequentemente de grande mobilidade, capazes de ultrapassar barreiras e cobrir grandes distâncias em curto espaço de tempo. São também considerados numerosos quando comparados a outros grupos de mamíferos. Essas características tornam esse grupo de grande importância ecológica nas funções de polinizadores, dispersores de sementes, predadores de invertebrados e de pequenos vertebrados (FINDLEY, 1993; HUTSON *et al.*, 2001).

Presume-se que os morcegos polinizam cerca de 573 espécies de plantas (GEISELMAN *et al.*, 2007) muitas dependentes exclusivamente deles para este papel (KALKO, 1998). Os morcegos são considerados também eficientes dispersores de sementes visto sua capacidade de locomover-se muitos quilômetros entre o recurso alimentar e o abrigo noturno (FENTON *et al.*, 1992), estima-se que cerca de 516 espécies de plantas possuem sementes dispersas por morcegos (GEISELMAN *et al.*, 2007). Em florestas tropicais os morcegos podem atuar como agentes dispersores de sementes de mais de 24% das espécies arbóreas (HUMPHREY & BONACCORSO, 1979). Adicionalmente, esse grupo desempenha importante papel nos processos de sucessão ecológica e recuperação de áreas degradadas porque dispersam diversas espécies de plantas dominantes em áreas abertas e secundárias como Solanum, Cecropia, Piper e Vismia (MUSCARELLA & FLEMING, 2007), estando entre as primeiras e mais abundantes espécies a ocupar clareiras antrópicas.

A maioria das espécies de morcegos é insetívora, alimentando-se prioritariamente de insetos noturnos. É atribuído aos morcegos o controle de pragas e vetores de doenças devido à predação de insetos e pequenos vertebrados (HUTSON *et al.*, 2001). Algumas espécies de morcegos podem capturar de 500 a 1000 insetos por hora (GRIFFIN *et al.*, 1960; RYDELL, 1990) e ingerir quantidades correspondentes a 150% do seu peso em uma única noite (GOODWIN & GREENHALL, 1961). Em regiões neotropicais a predação de insetos por morcegos podem diminuir significativamente os níveis de herbivoria em florestas (KALKA, 2008).

Essas características, aliadas à ampla distribuição, grande capacidade de deslocamento proporcionada pelo voo, estabilidade taxonômica e reatividade a estresses do ambiente, qualificam este grupo como potencial bioindicador de qualidade ambiental (MEYER & KALKO, 2008; JONES *et al.*, 2009; RUSSO & ANCILLOTTO, 2015).

I. Material e Métodos

a) Dados secundários

A caracterização da Quiropterofauna com potencial ocorrência na área de estudo foi realizada através de dados secundários, para tanto foram selecionados inventários de morcegos em localidades próximas ao rio Tapajós, de fisionomia vegetal similar e de distância geográfica relativamente próxima à área do empreendimento do Terminal LDC Tapajós.

No inventário de quirópteros constante no estudo de impacto ambiental da estação de transbordo de cargas da Cargill (AMBIENTARE, 2013), realizado as margens do rio Tapajós no município de Itaituba a cerca de 10km a sudoeste da área do presente estudo foram registradas 17 espécies de morcegos.

Outro estudo de impacto ambiental referente à estação de transbordo de cardas da HBSA Tapajós (AMBIENTARE, 2012a), também realizado as margens do rio Tapajós no município de Itaituba a cerca de 11km a sudoeste da área do presente estudo constam o registro de 12 espécies de morcegos.

O inventário de morcegos realizado durante o estudo de impacto ambiental da estação de transbordo de cargas Itaituba (AMBIENTARE, 2012b) no município de Itaituba, as margens do rio Tapajós, a cerca de 12km a sudoeste da área desse estudo constam o registro de 15 espécies de morcegos.

REIS e SCHUBART (1979) realizaram um inventário preliminar de morcegos no Parque Nacional do Amazonas, a aproximadamente 70 km a sudoeste da área do empreendimento do Terminal LDC Tapajós, ainda no município de Itaituba. Posteriormente, MARQUES (1985) realizou uma complementação de registros na mesma área, resultando no registro de aproximadamente 36 espécies de morcegos nessa localidade.

CASTRO-ARELLANO e colaboradores (2007) realizaram intenso estudo com morcegos na Floresta Nacional do Tapajós, no município de Belterra a aproximadamente 140km a sudeste da área desse estudo resultando no registro de 54 espécies.

Por fim, outro intenso estudo realizado em Alter do Chão no município de Santarém as margens do rio Tapajós a aproximadamente 215 km da área do Terminal LDC Tapajós, registrou a presença de 63 espécies de morcegos (BERNARD & FENTON, 2007).

Abaixo na Tabela 117 estão dispostas as coordenadas geográficas, método amostral e esforço empregado em cada um dos estudos citados que serão utilizados como dados secundários.

Tabela 117. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar os Quirópteros da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
AMBIENTARE, 2013	EIA ETC Cargill	617653	9528020	Itaituba	PA	Redes-de-neblina	62.775 m2.h
AMBIENTARE, 2012a	EIA ETC HBSA Tapajós	617056	9527706	Itaituba	PA	Redes-de-neblina	28.800 m2.h
AMBIENTARE, 2012b	EIA ETC Itaituba	616390	9527022	Itaituba	PA	Redes-de-neblina	48.375 m2.h
REIS & SCHUBART, 1979	Inventários de Quiropterofauna	564609	9495271	Itaituba	PA	Redes-de-neblina	~6.060 m2.h

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
MARQUES, 1985	Inventários de Quiropterofauna	564609	9495271	Itaituba	PA	Redes-de-neblina	~14.688 m2.h
CASTRO-ARELLANO et al., 2007	Inventários de Quiropterofauna	727835	9628837	Belterra	PA	Redes-de-neblina	168.192 m2.h
BERNARD & FENTON, 2007	Inventário de Quiropterofauna	727563	9722293	Alter do Chão, Santarém	PA	Redes-de-neblina	170.340 m2.h

b) Dados primários

Métodos de Amostragem

Foram realizadas quatro campanhas de campo para coleta de dados primários do grupo dos quirópteros, que ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, contemplando diferentes estações sazonais, com média de 6 dias de campo por período.

As amostragens para o diagnóstico de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós foram realizadas utilizando-se o método de redes de neblina.

i. Redes de neblina

A amostragem de quirópteros foi realizada através do método de captura em voo com uso de redes de neblina (KUNZ & KURTA 1988). A captura com redes de neblina consistiu em estender, com auxílio de bastões, redes feitas de malha de fibra sintética fina em locais preferencialmente utilizados por morcegos (JONES *et al.*, 1996). As redes foram instaladas continuamente em linha em uma trilha previamente limpa especificamente para a amostragem de campo e foram checadas a intervalos de aproximadamente 30 minutos.

O método para quantificação do esforço amostral de redes de neblina seguiu padronização proposta por STRAUBE & BIANCONI (2002), onde a área das redes (comprimento x altura x nº de redes) expostas em cada ambiente foi multiplicada pelo tempo de exposição e pelo número de dias amostrados.

Cada estação consistiu em um conjunto de oito redes de neblina (15 metros de comprimento x 3 metros de altura) abertas por um total de cinco horas a partir crepúsculo (ao anoitecer), resultando em um esforço amostral de 1.800 m² de rede*hora (=45m² por rede * 8 redes * 5 horas) por estação de amostragem, 10.800 m² de rede*hora (=45m² por rede * 8 redes * 5 horas * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 16.200 m² de rede*hora (=45m² por rede * 8 redes * 5 horas * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 59.400 m² de rede*hora (esforço = 10.800 m² de rede*hora nas estações EA-01 a EA-06 + 16.200 m² de rede*hora x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 118).

Tabela 118.Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem do levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Estação	Redes de neblina m² de rede*hora		
	Campanhas	Estação	Total
EA-01	1	1800	1800
EA-02	1	1800	1800
EA-03	1	1800	1800
EA-04	1	1800	1800
EA-05	1	1800	1800
EA-06	1	1800	1800
EA-SA-01	3	1800	5400
EA-SA-02	3	1800	5400
EA-SA-03	3	1800	5400
EA-SA-04	3	1800	5400
EA-SA-05	3	1800	5400
EA-SA-06	3	1800	5400
EA-SA-07	3	1800	5400
EA-SA-08	3	1800	5400
EA-SA-09	3	1800	5400
-		**Total**	**59400**

ii. Coleta e captura

Os animais capturados foram identificados, medidos, sexados, fotografados e posteriormente soltos no mesmo local de captura. Características de idade e estágio reprodutivo foram determinadas conforme RACEY (1988), classificando os indivíduos capturados em adultos ou juvenis e reprodutivos (escrotados, grávidas ou lactantes) e não reprodutivos.

Nos casos de impossibilidade de identificação *in loco*, os morcegos foram contidos e reavaliados em laboratório de campo com auxílio de bibliografia e instrumentos apropriados, e posteriormente soltos no mesmo local de captura. Em casos eventuais ou em casos de interesse científico, os animais foram sacrificados, utilizando anestésico CETAMIN® (Cloridrato de Cetamina) específico para animais seguindo as recomendações da Resolução do Conselho Federal de Medicina Veterinária nº 1.000/2012 (CFMV, 2012).

Identificação

A identificação das espécies foi realizada utilizando-se como base as revisões taxonômicas mais recentes como GARDNER (2008), VELAZCO *et al.* (2010), SOLARI & BAKER (2006). A nomenclatura utilizada baseou-se no estudo publicado pelo Comitê da Lista de Morcegos do Brasil formado pela Sociedade Brasileira para Estudos de Quirópteros (NOGUEIRA *et al.*, 2014).

Pra fins de esclarecimento taxonômico, na compilação de espécies obtida através de dados secundários: a espécie *Carollia castanea* foi considerada como sendo *C. benkeithi* (GARDNER, 2008); *Choeroniscus godmani* foi considerado *C. minor* (GARDNER, 2008); *Lichonycteris obscurus* foi considerado como *L. degener* (GARDNER, 2008); *Platyrrhinus helleri* foi renomeado como *P. incarum* (VELAZCO *et al.*, 2010).

II. Análise dos Dados

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir dos dados secundários e primários. Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento. Para as demais análises apenas os dados primários foram utilizados.

A frequência de espécies entre as estações amostrais foi determinado através do índice de constância (C) proposto por SILVEIRA-NETO *et al.* (1976) e classificadas de acordo com seu grau de presença entre as estações de amostragem como muito frequentes (C ≥ 50%), frequentes (25% ≤ C < 50%) e ocasionais (C < 25%).

Utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H') como ferramenta para averiguar a diversidade e o índice de equitabilidade de Pielou (J) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) para verificar como as espécies se distribuem na comunidade e identificar, por exemplo, padrões de dominância de espécies. Quanto mais próximo o índice de equitabilidade estiver de 1 (um) maior nível de igualdade entre as espécies na comunidade.

A similaridade na composição de espécies entre as diferentes estações de amostragem foi analisada. Para esta análise, primeiramente, apenas os dados primários obtidos através dos métodos padronizados nas seis estações de amostragem foram utilizados.

Para as observações de semelhança entre ambientes, primeiramente, apenas os dados primários obtidos através dos métodos padronizados nas seis estações de amostragem no Terminal LDC Tapajós foram utilizados. Posteriormente, uma matriz considerando as estações amostradas durante o EIA da ETC Santarenzinho foram utilizadas para uma caracterização mais ampla da composição de espécies na área de influência do Terminal LDC Tapajós. As análises de agrupamento foram realizadas utilizando-se a métrica de média aritmética não ponderada (UPGMA - Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) para os dados das seis estações de amostragem (EA1-EA6) e através do método ordenação por Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) para todas as estações amostrais incluindo as da ETC Santarenzinho, em ambos os métodos utilizou-se o índice de similaridade de Bray-Curtis. Estas análises foram realizadas a partir do software PAST 3.06 (HAMMER *et al.*, 2001).

Averiguou-se a categoria de ameaça de extinção de cada espécie listada com base nas seguintes referências:

i) em escala estadual com base na lista disponibilizada pelo Programa Biodiversidade da Amazônia, CENSO da Biodiversidade da Amazônia Brasileira, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG, 2015).

ii) em escala nacional a partir da portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014) - Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, que trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie;

iii) em escala mundial utilizando-se a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2015), além dos Apêndices I, II e III da *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) (UNEP-WCMC, 2015), para uma avaliação das espécies ameaçadas por sobrexploração.

Para averiguação de suficiência amostral na área estudada, estabeleceu-se uma curva de acumulação de espécies aleatorizadas 1000 vezes do número de espécies acumuladas pelo número de dias amostrados (GOTELLI & COLWELL, 2001) durante a coleta de dados do Terminal LDC Tapajós através do programa EstimateS 9.1 (COLWELL, 2013), utilizando-se a curva suavizada de acumulação de espécies de Colwell e Mao (COLWELL *et al.*, 2004) e intervalos de confiança de 95%. O estimador Jackknife de primeira ordem que enfatiza em seus cálculos casos de raridade de espécies com um único registro (unicata) e Bootstrap, baseado na incidência das espécies foram utilizados para a estimativa de riqueza de espécies esperada de morcegos na área de estudo (CHAO, 2005).

Para o cálculo das espécies exclusivas, primeiramente determinamos o número de espécies exclusivas em cada estação de amostragem em relação ao total de espécies registradas nos dados primários, incluindo as espécies registradas durante o EIA da ETC Santarenzinho (15 estações de amostragem) e ao total regional (dados primários + dados secundários). O total de espécies exclusivas de cada estação é determinado então por uma porcentagem que indica o percentual em cada estação, ou seja, quanto das espécies registradas em toda a área do empreendimento que foi registrado exclusivamente na estação em questão.

O sucesso de captura foi calculado como número total de indivíduos registrados através de um método dividido pelo esforço amostral do mesmo método. Os aspectos bioecológicos descritos e ocorrência nos biomas tiveram como base SANTOS *et al.* (2003), PAGLIA *et al.* (2012) e GREGORIN *et al.* (2015).

III. Resultados e Discussão

a) Lista de Espécies, Riqueza, Abundância e Representatividade do Estudo

A partir dos dados primários e secundários foi compilada uma lista, representando a riqueza regional, com 83 espécies de quirópteros (desconsiderando cinco espécies identificadas até gênero e *affinis* "aff.", quando as mesmas apresentaram ao menos uma espécie identificada do mesmo gênero), classificadas em oito famílias, todas da ordem Chiroptera. A família com maior número de espécies foi Phyllostomidae com 54 espécies, seguida de Emballonuridae com 11 espécies, Vespertilionidae com cinco, Molossidae com cinco, Moormopidae com três, Noctilidae com duas, Thyropteridae com duas e Furipteridae com uma espécie (Tabela 119 e Gráfico 82).

Considerando apenas os dados primários, foi capturadado um total de 424 indivíduos (258 registrados durante o EIA da ETC Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014) e 166 durante a atual amostragem do Terminal LDC Tapajós) de pelo menos 31 espécies de morcegos (desconsiderando *Micronycteris* aff. *megalotis*), distribuídas em seis famílias nas estações de amostragem. Destas 19 espécies foram registradas na campanha de campo atual (Tabela 119 e Gráfico 82) e 29 nas amostragens durante o EIA da ETC Santarenzinho (AMBIENTARE, 2014), também inserida na Área de Influência Direta do Terminal LDC Tapajós.

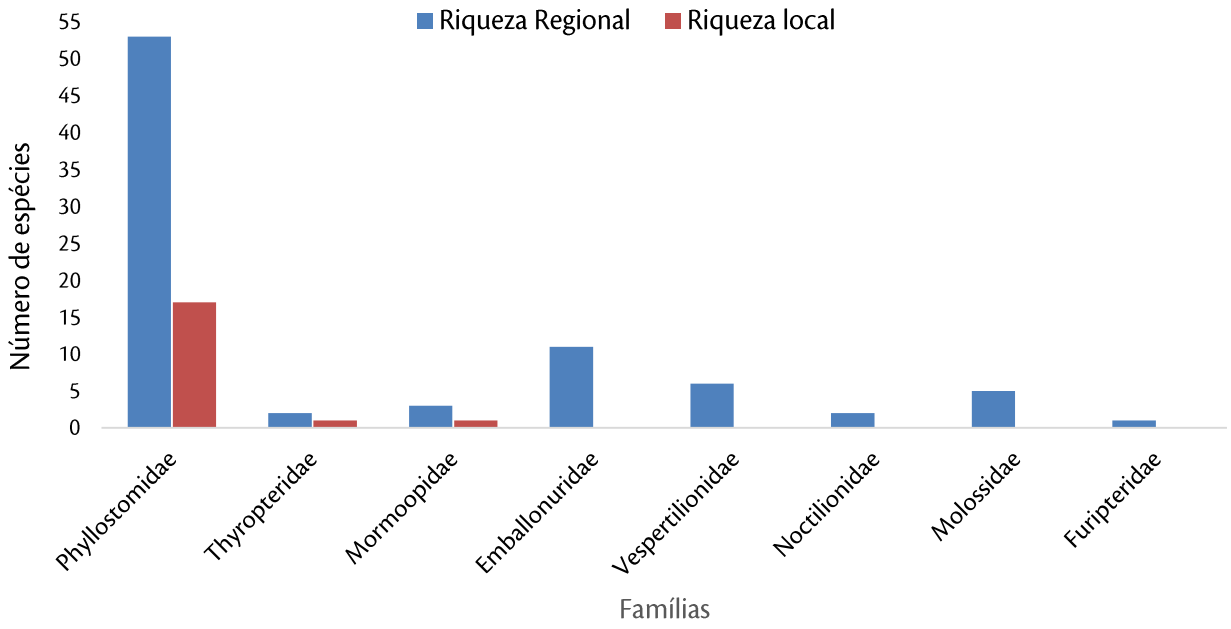


Gráfico 82. Riqueza de espécies regional e local das famílias de quirópteros obtidas através de dados primários e secundários, durante levantamento da fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, maio de 2015.

Analisando apenas os dados obtidos no levantamento de campo do Terminal LDC Tapajós, foram observados três tipos de dieta preferenciais nas espécies de morcegos presentes na área de estudo. Entre as 19 espécies de morcegos registradas, 12 espécies apresentam dieta preferencialmente frugívora, seis espécies de insetívoros e uma sanguinívora (Gráfico 83).

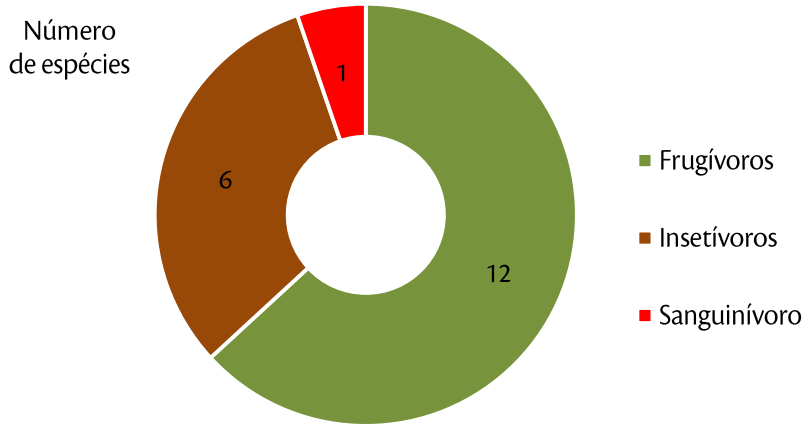


Gráfico 83. Número de espécies de morcegos nos diferentes tipos de dieta para as espécies registradas durante levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Na área do Terminal LDC Tapajós, ao considerar a abundância relativa de morcegos apenas das subfamílias Stenodermatinae e Carolliinae somaram 91% de todas as capturas (Gráfico 84). Entretanto, com relação à riqueza de espécies, cerca de 21% das espécies registradas pertencem a subfamília Phyllostominae (Gráfico 84), indicando estrutura e composição de espécies tanto de ambientes perturbados (ambiente comum para morcegos das subfamílias Stenodermatinae e Carollinae) como preservados (ambiente comum para morcegos da subfamília Phyllostominae) (CASTRO-LUNA *et al.*, 2007).

Como discutido por RUSSO e ANCILLOTTO (2015), esse padrão observado pode ser explicado pela hipótese de perturbação intermediária, onde ambientes intermediários entre áreas naturais e áreas urbanas oferecem condições ótimas nos níveis de intensidade e frequência de perturbação beneficiando moderadamente espécies de ambientes perturbados, porém não prejudicando demasiadamente espécies de ambientes preservados, maximizando assim a diversidade. De fato, a área de estudo está inserida em região rural relativamente próxima a centros urbanos e a grandes fragmentos de mata.

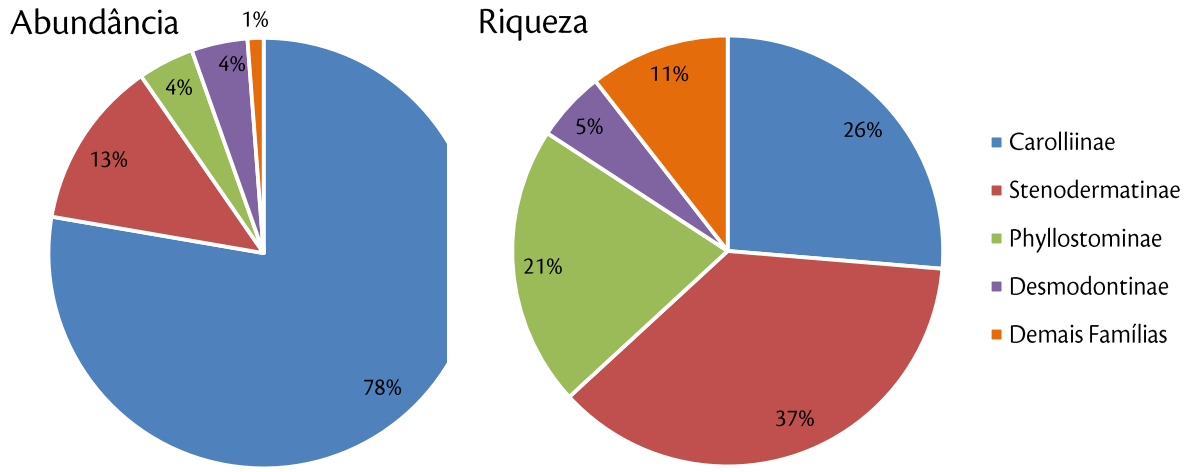


Gráfico 84. Percentual de abundância e riqueza de espécies das subfamílias da família Phyllostomidae e demais famílias considerando os dados referentes ao levantamento de quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

A espécie de morcego dominante no estudo faunístico do Terminal LDC Tapajós foi *Carollia perspicillata*, cujas capturas (n=98) corresponderam a 59% de todas as capturas efetuadas. A segunda espécie mais capturada foi *Rhinophylla fischerae* (n=26 e 15,7% das capturas), seguida de *Platyrrhinus incarum* (n=8 e 4,8% das capturas) e *Desmodus rotundus* (n=7 e 4,2% das capturas) (Gráfico 85).

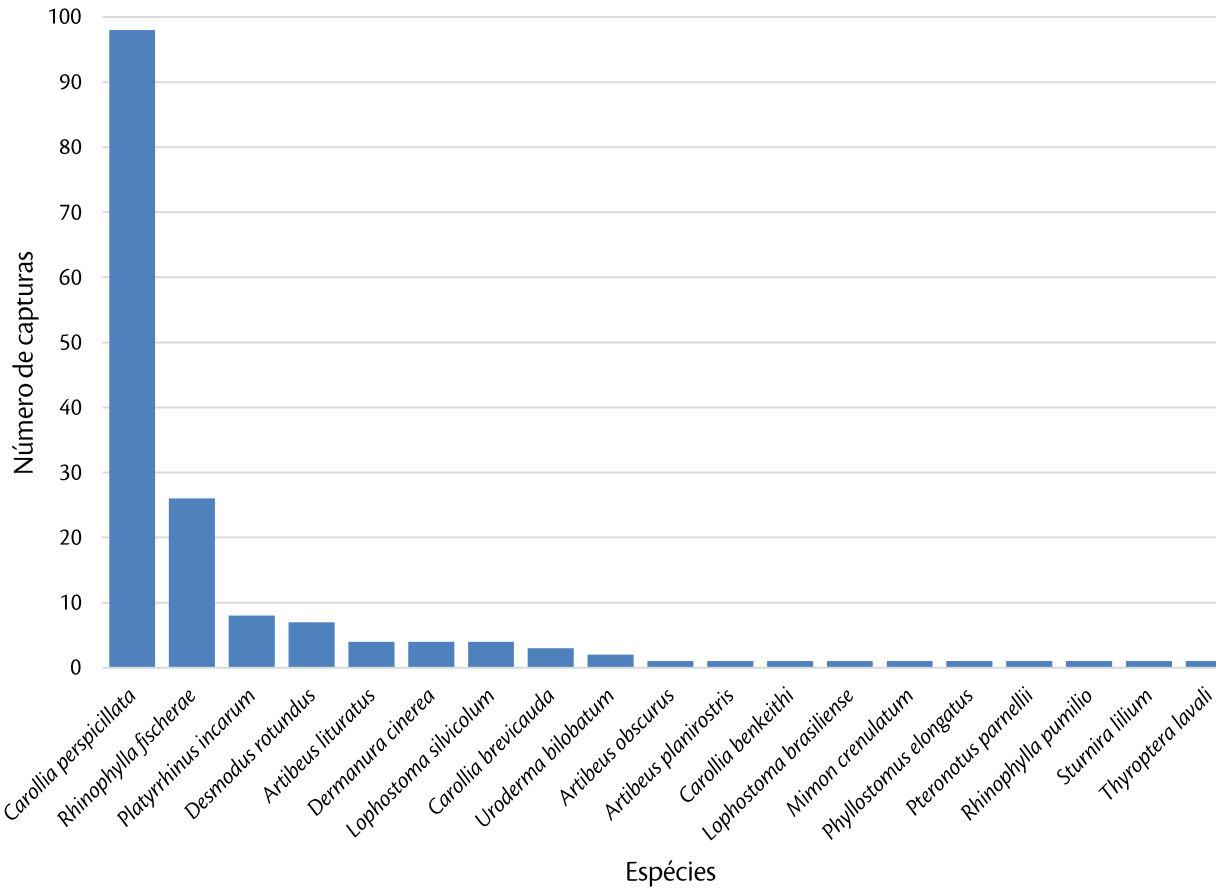


Gráfico 85. Número de capturas das espécies de morcegos considerando os dados primários obtidos durante levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

A alta abundância dessas espécies dominantes em relação às demais espécies provavelmente ocorre devido à disponibilidade de plantas pioneiras comuns em áreas abertas e secundárias como *Solanum*, *Cecropia*, *Piper* e *Vismia*, que compõem uma parcela significativa de suas dietas (MUSCARELLA & FLEMING, 2007; REIS, 2007).

Com relação à frequência das espécies entre as estações amostrais, 11 espécies foram consideradas com frequência ocasional entre as estações de amostragem sendo registradas em menos de 25% das estações amostrais, ou em apenas uma estação. Apenas duas espécies (*D. rotundus* e *L. silvicolum*) foram consideradas frequentes e outras seis espécies (*C. perscilillata*, *R. fischerae*, *A. lituratus*, *C. brevicauda*, *D. cinerea* e *P. incarum*) foram consideradas muito frequentes, sendo registradas em pelo menos 50% das estações amostrais (Gráfico 86).

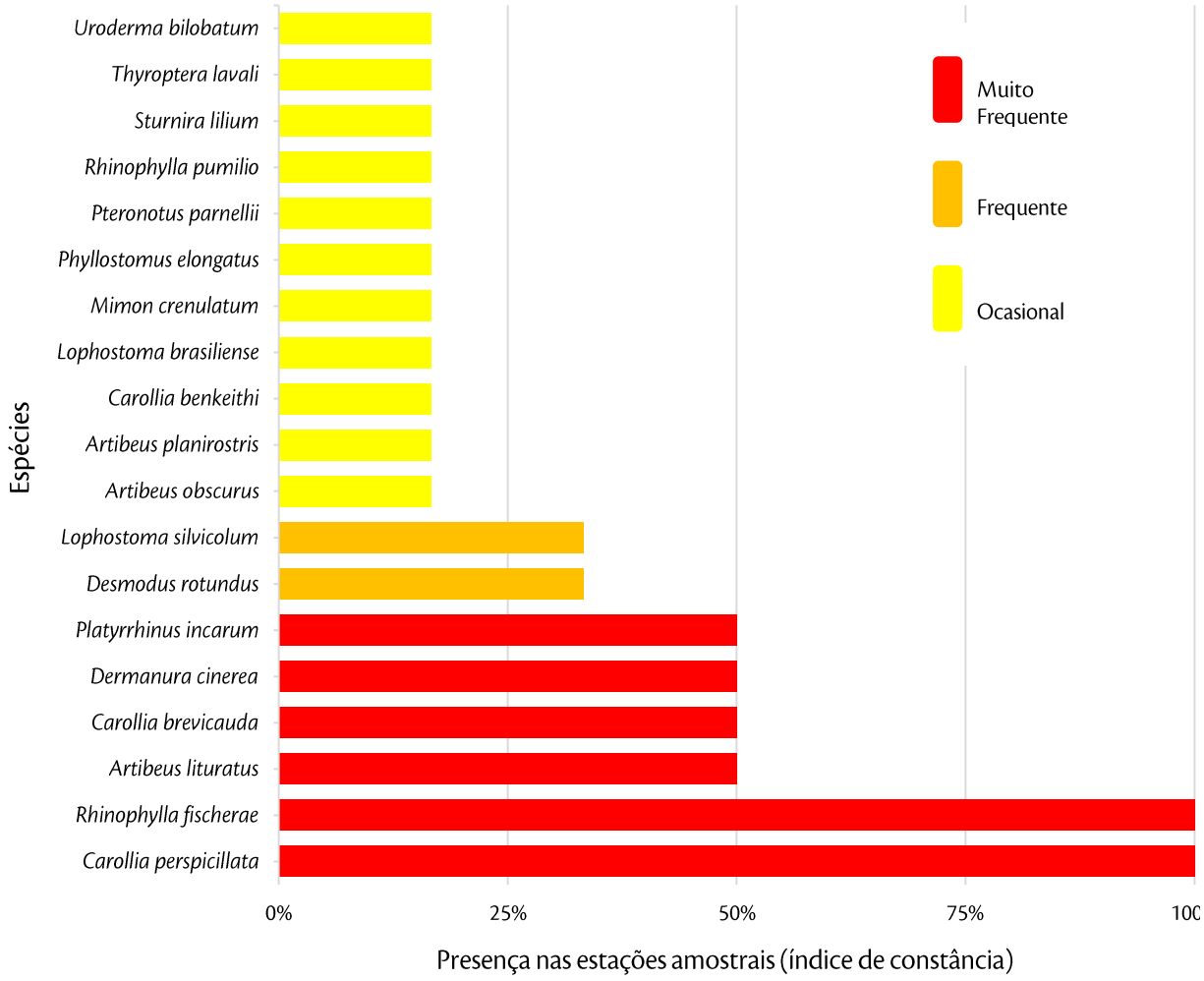


Gráfico 86 Frequência de capturas das espécies de morcegos, em relação as seis estações amostrais, obtida durante levantamento de fauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Tabela 119.Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento de Quirópteros nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (UNEP-WCMC, 2015).

Fitofisionomias: FODav = Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal; FODini: Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal; FODAini = Fragmentos de floresta ombrófila densa/aluvial em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): 1 - REIS & SCHUBART, 1979/MARQUES, 1985; 2 - BERNARD & FENTON, 2007; 3 - CASTRO-ARELLANO *et al.*, 2007; 4 - AMBIENTARE, 2012a; 5 - AMBIENTARE, 2012b; 6 - AMBIENTARE, 2013. Métodos de Amostragem: RN – rede de neblina; Categorias de ameaça: MPEG (2015): CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; MMA (2014) CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; IUCN (2015): LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU vulnerável; CR – criticamente em perigo; CITES (UNEP-WCMC, 2015): Apêndices I, II e III; Ocorrência: AD = Ampla distribuição; Am – Amazônia; MA – Mata Atlântica; Ca – Caatinga; Ce – Cerrado; Pe – Pantanal; Pp - Pampas. Hábitos: VO = Voador. Dieta: CA – Carnívoro; FR – Frugívoro; IN – Insetívoro; NE – Nectarívoro; SA – Sanguinívoro; PS – Piscívoro; ON – Onívoro.

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
EMBALLONURIDAE												
Emballonurinae												
Centronycteris maximiliani	morcego			3		-	-	LC	-	Am, MA	VO	IN
Peropteryx kappleri	morcego			3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Peropteryx leucoptera	morcego		EA-SA4, EA-SA6	3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	IN
Peropteryx macrotis	morcego			2, 3, 4, 6		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Rhynchonycteris naso	morcego			1, 2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Saccopteryx bilineata	morcego			2, 3, 5, 6		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Saccopteryx canescens	morcego		EA-SA3	2	RN	-	-	LC	-	Am	VO	IN
Saccopteryx gymnura	morcego			3		-	-	LC	-	Am	VO	IN
Saccopteryx leptura	morcego			1, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Diclidurinae												
Diclidurus albus	morcego			3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Diclidurus ingens	morcego			2		-	-	DD	-	Am	VO	IN
FURIPTERIDAE												
Furipterus horrens	morcego			3		-	VU	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
MOLOSSIDAE												
Eumops auripendulus	morcego			3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	IN
Eumops bonariensis	morcego			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Pt	VO	IN

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
Molossus molossus	morcego			3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	IN
Molossus rufus	morcego			1		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Nyctinomops laticaudatus	morcego			1		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	IN
MORMOOPIDAE												
Pteronotus gymnonotus	morcego			2		-	-	LC	-	Am, Ce, Pt	VO	IN
Pteronotus parnellii	morcego	FODini	EA4, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA6, EA-SA8	1, 2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Pteronotus personatus	morcego			1		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
NOCTILIONIDAE												
Noctilio albiventris	morcego-pescador			1, 2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	PS
Noctilio leporinus	morcego-pescador		EA-SA5		RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	PS
PHYLLOSTOMIDAE												
Carolliinae												
Carollia benkeithi	morcego-de-fruta	FODini	EA4, EA-SA1, EA-SA6, EA-SA8	4, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am	VO	FR
Carollia brevicauda	morcego-de-fruta	FODav, FODini	EA1, EA5, EA6, EA-SA4, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA	VO	FR
Carollia perspicillata	morcego-de-fruta	FODAini, FODav, FODini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	FR
Rhinophylla fischerae	morcego	FODAini, FODav, FODini	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6, EA-SA1, EA-SA4, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am	VO	FR
Rhinophylla pumilio	morcego	FODini	EA6, EA-SA6	1, 2, 3, 5	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	FR

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
Desmodontinae												
Desmodus rotundus	Morcego-vampiro	FODAini, FODini	EA3, EA6, EA-SA4, EA-SA6	1, 2, 3, 5	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	SA
Glossophaginae												
Choeroniscus minor	morcego-beija-flor			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	NE
Glossophaga soricina	morcego-beija-flor		EA-SA1, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA5, EA-SA6	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	NE
Lichonycteris degener	morcego-beija-flor			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am, MA	VO	NE
Lonchophylla sp.	morcego-beija-flor		EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6, EA-SA8		RN	-	-	LC	-	Am, Ce	VO	NE
Lonchophylla thomasi	morcego-beija-flor			1, 2, 3, 5, 6		-	-	LC	-	Am, Ce	VO	NE
Scleronycteris ega	morcego-beija-flor			2		-	-	LC	-	Am	VO	NE
Phyllostominae												
Chrotopterus auritus	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	CA
Glyphonycteris daviesi	morcego			2		-	-	LC	-	Am, MA	VO	IN
Glyphonycteris sylvestris	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, MA	VO	IN
Lampronycteris brachyotis	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	IN
Lonchorhina aurita	morcego			1		-	VU	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Lophostoma brasiliense	morcego	FODini	EA6	2	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Lophostoma carrikeri	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, Ce, Ca	VO	IN
Lophostoma silvicolum	morcego	FODav, FODini	EA1, EA2, EA-SA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA6	2, 3, 4, 5	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Lophostoma silvicolum	morcego			6		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Macrophyllum macrophyllum	morcego			1		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Pt	VO	IN
Micronycteris aff megalotis	morcego		EA-SA3	3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
Micronycteris hirsuta	morcego		EA-SA4	2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA	VO	IN
Micronycteris homezi	morcego			2		-	-	LC	-	Am	VO	IN
Micronycteris megalotis	morcego			3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Micronycteris minuta	morcego			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Micronycteris schmidtorum	morcego			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Mimon crenulatum	morcego	FODav	EA1, EA-SA3, EA-SA4, EA-SA7	1, 2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Phylloderma stenops	morcego			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Pt	VO	IN
Phyllostomus discolor	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Phyllostomus elongatus	morcego	FODav	EA1, EA-SA3, EA-SA7	1, 2, 3, 4, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Phyllostomus hastatus	morcego			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	ON
Tonatia saurophila	morcego		EA-SA7	2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	IN
Trachops cirrhosus	morcego			1, 3, 5		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	ON
Trinycteris nicefori	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	IN
Vampyrum spectrum	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am, Ce, Ca	VO	CA
Stenodermatinae												
Ametrida centurio	morcego			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am	VO	FR
Artibeus concolor	morcego			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am, Ce, Ca	VO	FR
Artibeus lituratus	morcego-de-fruta	FODAini, FODini	EA3, EA4, EA6, EA-SA2	1, 2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	FR
Artibeus obscurus	morcego-de-fruta	FODav	EA1, EA-SA2, EA-SA8	2, 3, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	FR
Artibeus planirostris	morcego-de-fruta	FODAini	EA3, EA-SA1, EA-SA4	1, 2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	FR
Chiroderma trinitatum	morcego			2, 3		-	-	LC	-	Am	VO	FR
Chiroderma villosum	morcego			1, 2, 3, 6		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	FR
Dermanura anderseni	morcego			2		-	-	LC	-	Am, Ce	VO	FR
Dermanura cinerea	morcego	FODAini, FODav, FODini	EA1, EA2, EA3, EA-SA2, EA-SA5	2, 4, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	FR

Classificação taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados Secundários	Métodos de Amostragem	MPEG	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
Dermanura gnoma	morcego		EA-SA1	2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	FR
Mesophylla macconnelli	morcego		EA-SA7	2, 3, 5	RN	-	-	LC	-	Am, MA	VO	FR
Platyrrhinus brachycephalus	morcego			2		-	-	LC	-	Am	VO	FR
Platyrrhinus incarum	morcego	FODini	EA2, EA4, EA6, EA-SA2, EA-SA3, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Pt	VO	FR
Platyrrhinus sp.	morcego			6		-	-	LC	-	-	VO	FR
Sturnira lilium	morcego	FODav	EA5, EA-SA2, EA-SA5, EA-SA6, EA-SA7, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	FR
Sturnira tildae	morcego		EA-SA3, EA-SA6, EA-SA8	1, 2, 3, 4, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce	VO	FR
Uroderma bilobatum	morcego	FODini	EA2, EA-SA5	1, 2, 3, 5, 6	RN	-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Pt	VO	FR
Uroderma magnirostrum	morcego			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca	VO	FR
Vampyressa thyone	morcego			3		-	-	LC	-	Am	VO	FR
Vampyriscus bidens	morcego			1, 2, 3		-	-	LC	-	Am	VO	FR
THYROPTERIDAE												
Thyroptera lavali	morcego	FODini	EA2	2	RN	-	-	DD	-	Am	VO	IN
Thyroptera tricolor	morcego		EA-SA7	1, 2, 3	RN	-	-	LC	-	Am, MA	VO	IN
VESPERTILIONIDAE												
Eptesicus brasiliensis	morcego			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	IN
Eptesicus cf. chiriquinus	morcego			2		-	-	LC	-	Am	VO	IN
Lasiurus cf. blossevillii	morcego			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pp	VO	IN
Myotis albescens	morcego-borboleta			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Pt	VO	IN
Myotis nigricans	morcego-borboleta			1		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt, Pp	VO	IN
Myotis riparius	morcego-borboleta			2		-	-	LC	-	Am, MA, Ce, Ca, Pt	VO	IN
Myotis sp.	morcego-borboleta		EA-SA2		RN	-	-	LC	-	-	VO	IN

b) Comparação entre Estações de Amostragem

As estações de amostragem dessa campanha, EA2 apresentou o menor valor de diversidade de espécies (H'), as estações EA3, EA5 e EA4 apresentaram valores intermediários, enquanto EA1 e EA6 tenderam a ser as mais diversas e apresentaram equivalentemente os maiores índices de diversidade. Com relação a dominância (D), EA2 apresentou o maior índice de dominância de espécies, seguido de EA1, EA5, EA3 e EA4, enquanto EA6 apresentou o menor valor de dominância. A igualdade entre as espécies, medida pelo índice de equitabilidade (J), foi maior para EA5, seguido respectivamente de EA3, EA1 e EA6, EA4 e o menor valor para EA2 (Tabela 120). Em EA5 o número de capturas foi reduzido (n=5), em função disto, os valores de diversidade, equitabilidade e a espécie dominante podem não estar adequadamente representadas.

Tabela 120.Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Áreas de Amostragem	N	S	H'	J	D	Espécie Dominante
EA1	17	8	1,66	0,80	0,27	*Carollia perspicillata*
EA2	65	7	0,91	0,47	0,59	*Carollia perspicillata*
EA3	25	6	1,46	0,82	0,30	*Carollia perspicillata*
EA4	27	6	1,11	0,62	0,45	*Carollia perspicillata*
EA5	5	4	1,33	0,96	0,28	*Rhinophylla fischerae*
EA6	27	8	1,66	0,80	0,25	*Carollia perspicillata*
Total	**166**	**19**	**1,58**	**0,54**	**0,38**	***Carollia perspicillata***

Entre as estações que apresentaram os maiores índices de diversidade, EA1 se encontra em estágio avançado de sucessão florestal circundada de outros fragmentos de mata e com composição de espécies formada por morcegos da subfamília Phyllostominae considerada ambientalmente sensível. Em contraste, EA6 se encontra em estágio inicial/intermediário de sucessão circundada por pastagens, com presença de gado no interior e com riqueza de espécies de morcegos formada principalmente por espécies da subfamília Carolliinae considerada indicador de áreas perturbadas. O alto índice de diversidade observado em EA6 é explicado pela baixa dominância entre as espécies registradas. Entretanto, considerando os resultados obtidos através dos índices de diversidade e a composição de espécies é possível considerar EA1 como a estação de melhor qualidade ambiental entre as estações amostradas.

Em EA2, a estrutura da vegetação é similar à descrita para EA6, essa estação apresentou o menor índice de diversidade (H'), baixa igualdade (J) e alta dominância (D) de espécies, ocasionada pelo morcego *C. perspicillata* que representou sozinho mais de 75% das capturas dessa estação.

Com relação à similaridade da composição e estrutura de espécies entre as estações amostrais, EA3, EA4 e EA6 foram mais similares entre si. As estações EA1, EA2 e EA5 formaram grupos distintos de similaridade. EA5 foi a estação de menor similaridade, podendo novamente ser ocasionado pelo baixo número de capturas obtido nessa estação (Gráfico 87).

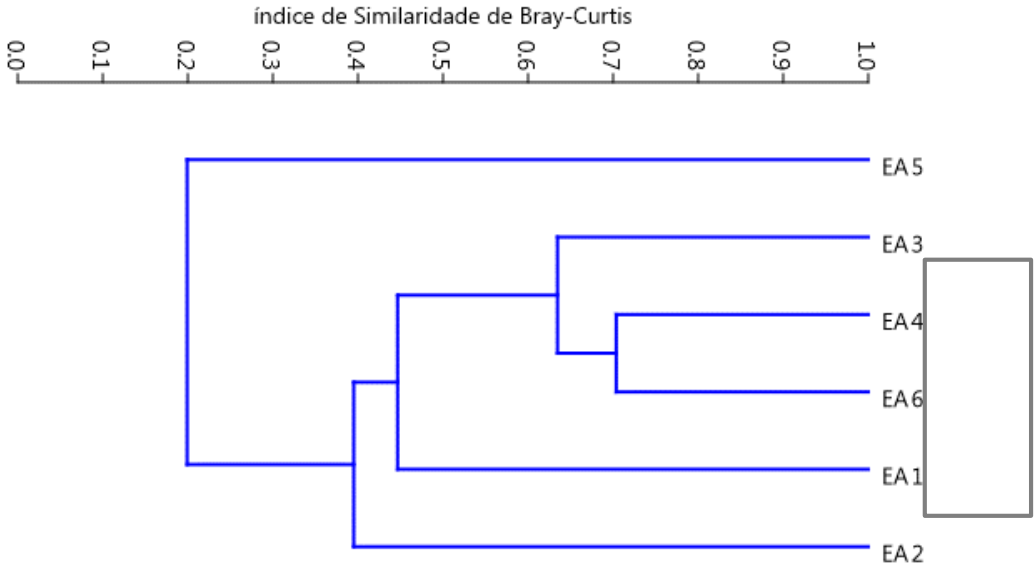


Gráfico 87. Análise de agrupamento por similaridade de espécies de Quirópteros, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA. Dados coletados durante o levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Estações amostrais similares estão destacadas pelo retângulo.

Inserindo numa nova análise incluindo os dados primários das estações amostrais da ETC Santarenzinho (EA-SA1 a EA-SA8) e os das estações amostrais dessa campanha (EA1 a EA6) é possível observar um grande agrupamento de estações amostrais similares, indicando relativa homogeneidade em composição e estrutura de espécies entre as estações amostrais na área de influência do Terminal LDC Tapajós. Apenas as estações EA2 e EA-SA2 foram menos similares que as demais estações amostrais (Gráfico 88).

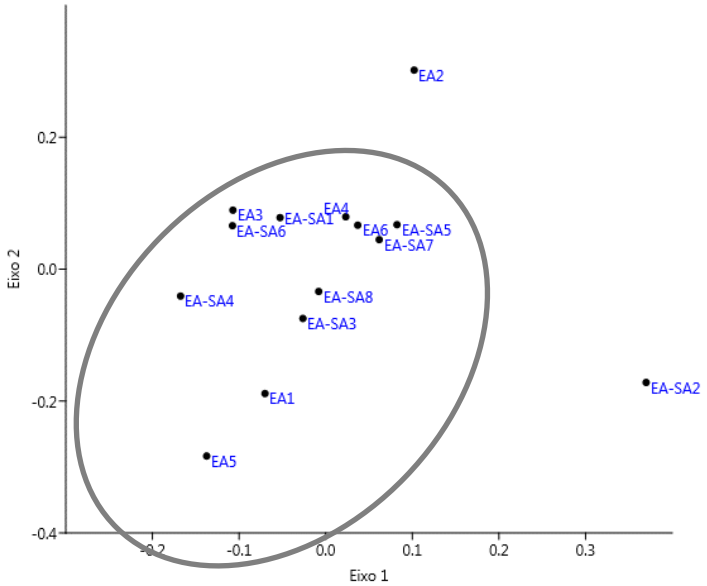


Gráfico 88. Similaridade na composição de espécies de Quirópteros entre as estações de amostragem, utilizando o Escalonamento Multidimensional não-Métrico (NMDS). Dados primários de Quirópteros coletados durante o estudo da ETC Santarenzinho e na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Estações amostrais similares estão destacadas pela elipse.

Com relação às espécies exclusivamente registradas nas estações amostrais dessa campanha (EA1 a EA6) e os das estações amostrais da ETC Santarenzinho (EA-SA1 a EA-SA8), EA-SA7 foi a estação com maior número de

espécies exclusivas dentre as registradas em campo (dados primários) com três espécies exclusivas (*Mesophylla macconnelli*, *Thyroptera tricolor* e *Tonatia saurophila*). Em EA-SA3 duas espécies foram exclusivas dessa estação (*Micronycteris* aff. *megalotis* e *Saccopteryx canescens*) e em cada uma das estações EA2, EA6, EA-SA1, EA-SA2, EA-SA4, EA-SA5 uma espécie exclusiva foi registrada (respectivamente; *Thyroptera lavali*, *Lophostoma brasiliense*, *Dermanura gnoma*, *Myotis* sp., *Micronycteris hirsuta* e *Noctilio leporinus*). Em escala regional, na estação EA-SA5 registrou-se uma espécie exclusiva (*Noctilio leporinus*) (Tabela 121).

De maneira geral, um elevado número de espécies exclusivas em relação à riqueza total obtida em campo através dos dados do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho foi observado nas estações amostrais.

Tabela 121. Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Área de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários e secundários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)
EA1	0/8 (0%)	0/8 (0%)
EA2	1/7 (14,3%)	0/7 (0%)
EA3	0/6 (0%)	0/6 (0%)
EA4	0/6 (0%)	0/6 (0%)
EA5	0/4 (0%)	0/4 (0%)
EA6	1/8 (12,5,1%)	0/8 (0%)
EA-SA1	1/9 (11,1%)	0/9 (0%)
EA-SA2	1/8 (12,5%)	0/8 (0%)
EA-SA3	2/11 (18,2%)	0/11 (0%)
EA-SA4	1/10 (10%)	0/10 (0%)
EA-SA5	1/7 (14,3%)	1/7 (14,3%)
EA-SA6	0/13 (0%)	0/13 (0%)
EA-SA7	3/10 (30%)	0/10 (0%)
EA-SA8	0/10 (0%)	0/10 (0%)

c) Comparação entre Campanhas e Relevância Regional

Houve alteração na riqueza entre as campanhas. A maior riqueza de quirópoteros foi verificada na quarta campanha (19 espécies), seguido pela terceira campanha (17 espécies). A família mais numerosa registrada entre os períodos sazonais foi Phyllostomidae (Gráfico 89).. Essa família por ser bastante abundante, facilita os registros em inventários, além disso, as subfamílias Stenodermatinae, Carollinae e Glossophaginae tendem a ocorrer em grande abundância em ambientes secundários (CASTRO-LUNA *et al.*, 2007), como as áreas amostradas durantes o estudo.

Os dados primários correspondem a aproximadamente 37% da riqueza regional e apenas uma espécie registrada nos dados primários não consta no levantamento de dados secundários. Trata-se do morcego-pescador *Noctilio leporino* registrado na 2º Campanha, cuja distribuição é esperada para a área de estudo (GARDNER, 2008) e com registro documentado para o estado do Pará (MPEG, 2015).

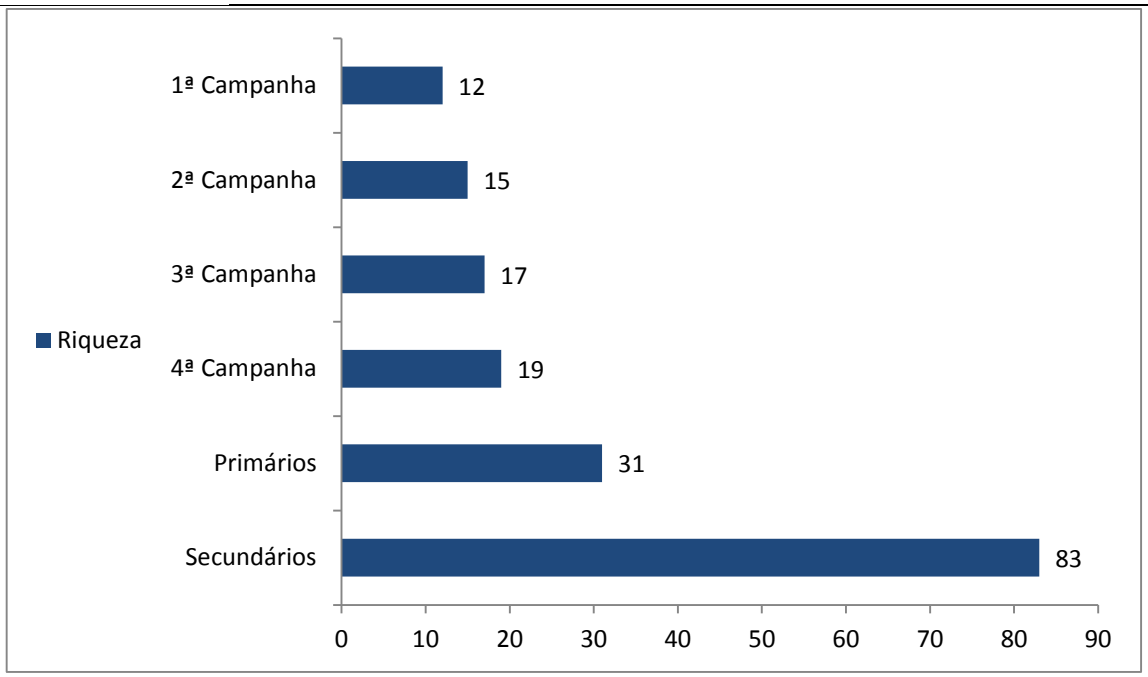


Gráfico 89. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós.

Estudos de inventários de quirópteros, utilizados como dados secundários desse estudo, em áreas de vegetação contínua e com extensivo esforço de amostragem (170.340 m^2.h e 168.192 m^2.h) como os realizados por BERNARD & FENTON, (2007) e CASTRO-ARELLANO *et al.* (2007) registraram, respectivamente, 63 e 54 espécies. Por outro lado, outros estudos em áreas fragmentadas similares a do Terminal LDC Tapajós registraram riqueza de espécies significativamente inferior (AMBIENTARE, 2012a: 12 espécies; AMBIENTARE, 2012b: 15 espécies; AMBIENTARE, 2013: 17 espécies), sugerindo que a riqueza de espécies local é representativa para a área em questão. Os esforços amostrais empregados nos estudos mencionados são respectivamente 28.800 m^2.h, 48.375 m^2.h e 62.775 m^2.h.

d) Suficiência Amostral

Para esta análise não foram utilizados os dados da ETC Santarenzinho devido às diferenças de esforço amostral em relação a este estudo.

A partir dos dados coletados em campo, estimou-se a riqueza de espécies de morcegos através em um estimador sensível a espécies raras (Jackknife de primeira ordem) e outro baseado na incidência das próprias espécies (Bootstrap). Observa-se que o esforço amostral empregado em campo foi capaz de registrar 67% e 83% das espécies estimadas pelo Jackknife e pelo Bootstrap, respectivamente (Gráfico 90).

Durante a campanha de campo, um número significativo de espécies foi capturado em apenas uma estação amostral, sendo consideradas pelo estimador Jacknife-1 como espécies raras, explicando a maior diferença de riqueza. A riqueza estimada pelo estimador Bootstrap aproximou-se da observada em campo e sua média manteve-se dentro do intervalo de confiança de 95% dos dados empíricos (Gráfico 90).

A análise da curva do coletor da riqueza de espécies de morcegos do Terminal LDC Tapajós (Gráfico 90) ainda apresenta tendência ao incremento do número de espécies, apenas quando a curva torna-se estável ao longo

do tempo e não há mais incremento de espécies, é possível presumir que a diversidade de espécies da área foi ou está próxima de ser alcançada.

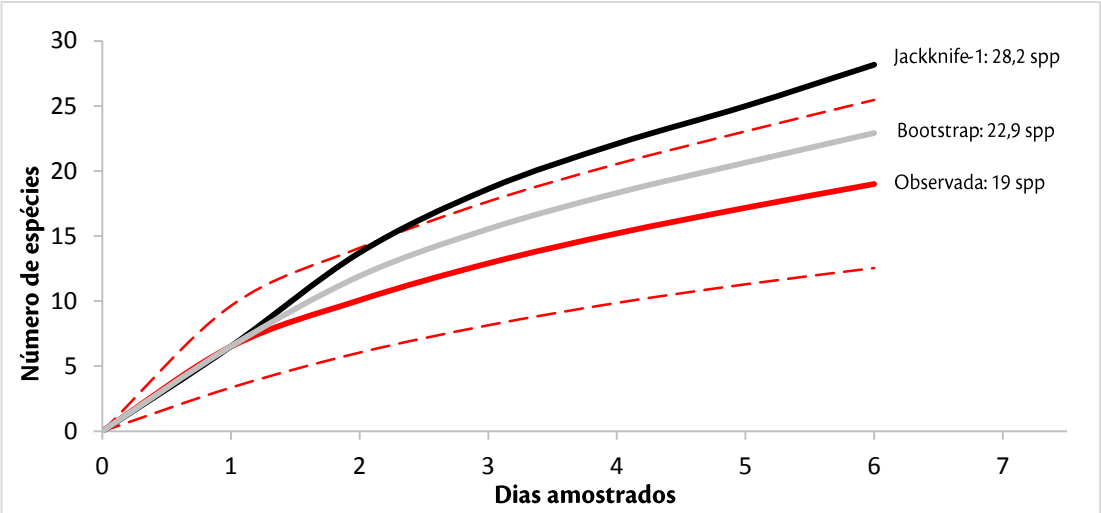


Gráfico 90. Curva de rarefação de espécies de quirópteros registradas na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015. Legenda: Em vermelho, dados de campo representado pela linha contínua e seus respectivos intervalos de confiança pela linha tracejada; Linha contínua em cinza e preto representam, respectivamente, o estimador de riqueza Bootstrap e Jackknife-1.

BERGALLO *et al.* (2003) argumentam que em áreas de grande diversidade de quirópteros mesmo após muitos anos de estudo o incremento de espécies continua ocorrendo e que o número total de espécies presentes pode nunca ser alcançado devido além de insuficiência amostral, a outros fatores como raridade das espécies, especificidade de dietas, capacidade de detecção das redes pelos morcegos, rotas de voo muito acima das redes de neblina e áreas de vida restritas.

Entretanto, informações sobre a qualidade do ambiente em estudos com morcegos podem ser obtidas não somente através da análise de espécies raras, mas também a partir das espécies mais abundantes (MEDELLÍN *et al.*, 2000). Assim, apesar do esforço amostral empregado na área de influência do Terminal LDC Tapajós não possibilitar o registro completo das espécies raras, o registro dos padrões das espécies mais abundantes pode ser considerado apropriado para a finalidade desse estudo.

e) Sucesso de Captura

Considerando o sucesso de captura como uma medida de abundância relativa de morcegos, verifica-se que a abundância de morcegos obtida na estação amostral EA2 é consideravelmente superior as demais estações e EA5 a abundância é significativamente inferior as demais (Tabela 122).

Tabela 122. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Método		
	Redes de neblina (m^2 redes*horas)		
	N	Esforço	Sucesso (x 10-3)
EA1	17	1.800	9,4
EA2	65	1.800	36,1
EA3	25	1.800	13,9

Estação de Amostragem	Método		
	Redes de neblina (m² redes*horas)		
	N	Esforço	Sucesso (x 10-3)
EA4	27	1.800	15
EA5	5	1.800	2,8
EA6	27	1.800	15

Em EA2 houve elevado de capturas de *Carollia perspicillata* (49 indivíduos) fato que elevou o sucesso de captura dessa estação. Sua proximidade com pastagens ou o estado de sucessão florestal inicial/intermediário podem ter aumentado a disponibilidade alimentar proveniente de plantas pioneiras preferencialmente consumidas por esta espécie. Em EA5 houve baixo número de capturas e consequentemente baixo sucesso de capturas, possivelmente por se tratar da estação em melhor estágio sucessional e com dossel elevado em relação as demais estações, os quirópteras podem utilizar o dossel ao invés de apenas o sub-bosque e, portanto, reduzir a eficiência de captura das redes de neblina que amostram basicamente os estratos próximo ao solo.

Considerando o sucesso de captura como uma medida de abundância relativa de morcegos, verifica-se que a abundância de morcegos obtido no Terminal LDC Tapajós é inferior a obtida em estudos realizados em áreas florestais contínuas, porém significativamente superior à observada em estudos realizados em localidades fragmentadas próximas (Tabela 123).

Tabela 123. Número de capturas, esforço e sucesso de captura (nº de capturas / esforço) pelo método de amostragem de rede de neblina em cada estação de amostragem do levantamento de quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Estudo	Habitat	Redes de neblina		
		N	Esforço (m² redes*horas)	Sucesso (x 10-3)
BERNARD & FENTON, 2007	Área florestal contínua	3740	170340	21,7
CASTRO-ARELLANO et al., 2007	Área florestal contínua	4126	168192	24,5
MARQUES, 1985	Área florestal contínua	387	14688	26,4
REIS & SCHUBART, 1979	Área florestal contínua	133	6060	21,9
AMBIENTARE, 2012a	Área fragmentada próxima	119	28800	4,1
AMBIENTARE, 2012b	Área fragmentada próxima	140	48375	2,9
AMBIENTARE, 2013	Área fragmentada próxima	165	62775	2,6
Este estudo	Área fragmentada	166	10800	15,4

Para a área do Terminal LDC Tapajós era esperado sucesso de captura inferior aos observados em áreas contínuas, pelo fato da área estudada ser composta de vegetações secundárias em ambiente fragmentado e com pastagens e uso agropecuário. Entretanto, o sucesso de captura elevado em relação aos estudos realizados em áreas fragmentadas próximas e em condições similares de conservação foi surpreendente.

PEREIRA *et al.* (2009) verificaram que a inundação em florestas de igapó podem prejudicar espécies frugívoras que costumam se alimentar no sub-bosque e muitas dessas espécies podem se deslocar para florestas de terra firme. A discrepância de sucesso de capturas desse estudo em relação a estudos realizados em áreas fragmentadas próximas pode ser explicada pelo fato da amostragem ter sido realizado no final da estação chuvosa, época em que o rio Tapajós está cheio e as florestas de igapó completamente alagadas concentrando as populações de morcegos em regiões não alagáveis, como as das estações amostrais desse estudo.

f) Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e novos registros

Não foram registradas nenhuma espécie de morcego ameaçada de extinção considerando os dados do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho.

Quatro espécies registradas por dados primários do Terminal LDC Tapajós e Santarenzinho são endêmicas do bioma Amazônia destas, duas espécies são naturalmente abundante os morcegos *Rhinophylla fischerae* e *Carollia benkeithi*; e duas localmente raras e de distribuição restrita, os morcegos *Saccopteryx canescens* e *Thyroptera lavali*.

Merece destaque o registro do morcego *Thyroptera lavali* (Figura 173 e Figura 174) por sua raridade (SOLARI *et al.*, 2004) e pelo pouco número de registros para o Brasil, sendo apenas dois para o estado do Pará (MARQUES-AGUIAR *et al.*; 2003. BERNARD & FENTON, 2007). Essa espécie é classificada como deficiente em dados para se inferir sobre seu status de conservação segundo a União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2015), devido a sua ocorrência esporádica sobre uma área muito ampla, existência de apenas alguns registros, e muito pouco se sabe sobre suas necessidades de distribuição e de habitats (SOLARI & VELAZCO, 2008). Um exemplar dessa espécie foi coletado em campo e depositado na coleção do Museu de Zoologia da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Nenhum novo registro de espécie quiróptero já documentado na literatura foi registrado na área de estudo do Terminal LDC Tapajós.

Figura 171. Indivíduos de *Thyroptera lavali* registrado na estação EA5, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 172. Indivíduos de *Thyroptera lavali* fotografado em laboratório de campo, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

g) Espécies importância econômica e cinegética

Não foi registrada nenhuma espécie de morcego de interesse econômico e/ou cinergética considerando os dados do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho.

h) Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

É documentado que mesmo ambientes fragmentados, rurais ou suburbanos são capazes de manter a riqueza e diversidade de espécies da assembleia de morcegos (BERNARD & FENTON, 2002; RUSSO & ANCILLOTTO, 2015), entretanto quando a perturbação passa a ser excessiva a assembleia torna-se simplificada e passa a ser dominada por poucas espécies.

As espécies de morcegos da família Phyllostomidae podem ser consideradas bioindicadores de qualidade ambiental por sua diversidade de espécies, abundância e facilidade de registro. Normalmente as espécies das subfamílias Stenodermatinae, Carollinae e Glossophaginae tendem a ocorrer em grande abundância em ambientes secundários enquanto a subfamília Phyllostominae que naturalmente é menos numerosa, é representada em maior riqueza em áreas preservadas (CASTRO-LUNA *et al.*, 2007). Parâmetros como a abundância das espécies mais comuns com as dos gêneros *Carollia*, *Rhynophylla*, *Sturnira* e *Platyrrhinus* podem ser utilizados como medida de dominância e as espécies da subfamília Phyllostominae como indicadoras de riqueza e diversidade para avaliar se o grau de perturbação ambiental torna-se excessivo para a assembleia de morcegos.

Entretanto, a associação direta de possíveis impactos nas populações de morcegos advindos especificamente da instalação/operação do Terminal LDC Tapajós podem não estar diretamente relacionadas às atividades do empreendimento, visto que os morcegos possuem grande mobilidade e uso do habitat. Ou seja, para o Terminal LDC Tapajós os quirópteros podem ser mais bem utilizados como bioindicadores de qualidade ambiental regional, do que local.

i) Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico

Onze espécimes do morcego-vampiro *Desmodus rotundus* foram registrados através dos dados primários do Terminal LDC Tapajós e Santarenzinho, sete na área de influência do Terminal LDC Tapajós e quatro na campanha da ETC Santarenzinho e pode ser considerado um agente de risco epidemiológico.

Esta espécie está presente em todo o Brasil, se alimenta na natureza preferencialmente de sangue de grandes e médios mamíferos silvestres e de cavalos, gados e porcos em ambientes antrópicos (REIS *et al.*, 2007) e pode se tornar abundante em locais com extensa atividade pastoril e criação de animais domésticos. Como observado na área do Terminal LDC Tapajós a principal atividade é a criação de gado e a abundância dessa espécie na região pode estar diretamente associada a esta atividade.

O morcego-vampiro *D. rotundus* tem sido responsável por surtos de raiva em seres humanos na região norte do Brasil (ROSA *et al.*, 2006; BARBOSA *et al.*, 2008), principalmente em regiões em que as pessoas vivem dentro ou próximos a ecossistemas florestais ou igapós e possuem moradia precária suscetível ao ataque desses morcegos. Os surtos de raiva têm sido associados ao desmatamento contínuo da região amazônica e mudanças da paisagem, que aumentam a abundância dos morcegos hematófagos em todo norte do Brasil aumentando o contato com os seres humanos (SCHNEIDER *et al.*, 2001).

j) Relatório Fotográfico

Figura 173. Morcego capturado por de rede de neblina, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 174. Indivíduo de *Dermanura cinerea* registrado na estação EA5, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 175. Indivíduo de *Artibeus lituratus* registrado na estação EA6, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 176. Indivíduo de *Artibeus obscurus* registrado na estação EA1, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 177. Indivíduo de *Sturnira lilium* registrado na estação EA5, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Figura 178. Indivíduo de *Uroderma bilobatum* registrado na estação EA2, durante a campanha de levantamento de Quirópteros na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

IV. Considerações Finais

As informações obtidas através de dados secundários consistentes permitiram uma caracterização confiável da diversidade regional de quirópteros da área de influência do empreendimento, possibilitando a compilação de 83 espécies de morcegos. Com base em dados primários da presente campanha e do estudo da ETC Santarenzinho, a diversidade local registrada foi de 31 espécies, destas 19 foram registradas no presente estudo e 29 no estudo da ETC Santarenzinho, representando aproximadamente 37% da riqueza regional de espécies.

Entre as estações amostrais do Terminal LDC Tapajós, EA2 apresentou o menor índice de diversidade e EA1 e EA6 equivalentemente tenderam a ser as mais diversas (H' = 0,91; 1,66 e 1,66; respectivamente), a riqueza de espécies variou entre 4 e 8 espécies registradas sendo o morcego *Carollia perspicillata* a espécie mais abundante com 98 indivíduos registrados das 166 capturas totais realizadas. A comunidade de quirópteros foi composta basicamente por frugívoros e insetívoros, porém também foram registrados morcegos de dieta sanguinívora.

Considerando todos os dados primários do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho, em geral as unidades amostrais foram similares entre si em composição e estrutura de espécies, com exceção de EA2 que apresentou dominância elevada e de EA-SA2. Localmente, algumas espécies de baixa abundância foram registradas apenas em uma única unidade amostral, entretanto, aparentemente não há nenhuma característica que torne a ocorrência de determinada espécies exclusiva de uma estação amostral. Regionalmente, apenas uma espécie registrada na área de influência do Terminal LDC Tapajós não consta no levantamento de dados secundários, o morcego-pescador *Noctilio leporino*, porém, seu registro é documentado para o estado do Pará.

As análises de suficiência amostral e os estimadores de riqueza de espécies indicam que a riqueza de espécies de morcegos da área de estudo não foi completamente registrada contudo, a observação dos padrões das espécies mais abundantes e o registro de espécies raras pode ser considerado apropriado para a finalidade desse estudo.

Com base nos dados do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho verificou-se que quatro espécies registradas em campo são endêmicas do bioma Amazônia destas, duas espécies são naturalmente abundantes no bioma os morcegos *Rhinophylla fischerae* e *Carollia benkeithi*; e duas localmente raras e de distribuição restrita, os morcegos *Saccopteryx canescens* e *Thyroptera lavali*. A ocorrência do morcego-vampiro *Desmodus rotundus* também pode ser considerada como fator de risco epidemiológico. Não foram encontradas espécies de morcegos ameaçadas de extinção na área de influência do empreendimento.

Potenciais impactos a quiropterofauna estão associados à modificação da paisagem, excesso de movimento de veículos, ruídos advindos da operação do empreendimento, excesso de iluminação noturna, aumento da disponibilidade de alimentos oferecida por plantas exóticas paisagísticas e aumento da disponibilidade de abrigos diurnos oferecido pelas instalações antrópicas.

5.2.2.10 Entomofauna

De acordo com FORATTINI (2004), do ponto de vista epidemiológico, um dos maiores desafios dos últimos tempos tem sido achar um ponto de equilíbrio entre o crescimento e desenvolvimento econômicos e a geração

de impactos à fauna regional de artrópodes. As extensas e profundas modificações da vegetação associada à migração de populações juntamente com as mudanças climáticas que vêm ocorrendo, têm levado ao surgimento de doenças emergentes como arboviroses e à volta de doenças antigamente controladas, como a dengue (atualmente um problema crítico de saúde pública) e a febre amarela. Adicionalmente, problemas antigos como as leishmanioses têm se distribuído em novos ambientes em função, principalmente, da conversão de áreas naturais em áreas para alguma forma de uso humano (MARCONDES, 2011).

Muito embora os insetos sejam largamente associados aos problemas relacionados à saúde humana (insetos vetores) ou às grandes perdas econômicas do setor produtivo (insetos praga) a sua importância nos processos ecológicos e na manutenção dos ciclos biogeoquímicos é única. Por ser o grupo animal mais diverso e abundante do planeta, o número de processos aos quais os insetos estão ligados de alguma maneira é incalculável (polinização, herbivoria, dispersão de sementes, ciclagem, sequestro de carbono etc.). Dessa maneira, os insetos são favoráveis para o estudo de degradação ambiental, principalmente devido a sua resposta à qualidade e à abundância de recursos disponíveis (ALMEIDA et al., 2003; COSTA-LEONARDO, 2002; GALLO et. al., 1988; IMENES, 2002,SANTOS et. al., 2010; NAKANO, 2011; ZUCCHI & SILVEIRA NETO, 2012).

Por serem, em grande parte, detritívoros, os insetos possuem duas características que os fazem particularmente adequados para o estudo de distúrbios ambientais: i) eles não controlam diretamente a taxa que seus recursos estão disponíveis, dependendo totalmente de fatores ecológicos que fornecem recursos para sua sobrevivência; ii) são completamente sensíveis às restrições ambientais pois, em condições naturais, não afetam a regeneração dos recursos utilizados e iii) Apesar de serem organismos de vida livre, o tamanho corpóreo e funções etológicas fazem com que a taxa de migração dessa fauna, em um curto espaço de tempo, seja extremamente restrita. Portanto, insetos não mascaram as restrições ambientais, seja por redução de habitats ou escassez de recursos (DE SOUZA & BROWN, 1994; EGGLETON & BIGNEL, 1995; EGGLETON et al, 1995; EGGLETON et al, 1995; GRIMALDI & ENGEL, 2005; LEWINSOHN & PRADO, 2005).

Entretanto, apesar da importância dos insetos para a manutenção do equilíbrio na biosfera, e por consequência garantir a existência de várias espécies, sob algumas condições ambientais, esses mesmos artrópodes, em especial algumas famílias de Diptera, podem desencadear processos extremamente deletérios à saúde humana. Em países tropicais, é grande o número de doenças que têm seu ciclo associado aos insetos como hospedeiros (intermediário ou não) ou vetores de determinados ciclos patológicos. Sendo assim, nos últimos tempos uma atenção especial tem sido devotada a esse grupo a fim de reduzir ou mitigar os efeitos perniciosos que essa fauna pode desempenhar. Percevejos, pernilongos e mosquitos têm seu nicho espacial e comportamento de forrageamento coincidente com hábitos humanos (grupos sinantrópicos), o que em determinados casos pode representar um grave problema social (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; RANGEL & LAINSON, 2003).

I. Material e Métodos

a) Dados secundários

Como forma de dar subsídio ao estudo aqui conduzido, foram compilados os dados dos principais estudos da fauna de insetos Vetores realizados na região do empreendimento (Tabela 124.). Os estudos utilizados são

basicamente de natureza técnico-científicas, uma vez que as publicações científicas (*stricto sensu*) que dizem respeito à região são escassas e inacessíveis.

Os estudos utilizados dizem respeito ao complexo portuário projetado para o rio Tapajós, assim como para algumas PCH (Pequena Central Hidrelétrica) em processo de licenciamento para o rio Cupari, estudo em andamento, ainda não homologados pelo órgão ambiental responsável. Com relação às coordenadas, essas devem ser vistas como uma abstração ou média da amostragem geral realizada em cada estudo, uma vez que cada um desses possui uma extensa malha de unidades amostrais que varia em função do desenho amostral e dos objetivos específicos.

Os estudos selecionados variam de 2011 a 2014 e todos se utilizam de uma combinação entre as técnicas de CDC, Shannon e tubo de sucção associado à isca humana, na Tabela 124. essa combinação é denominado como Shannon + CDC. Naturalmente, a proporção de cada procedimento metodológico dentro de cada estudo varia em relação ao número de dias amostrados em cada unidade amostral, horas ou quantidade de coletores, sendo o calculo do esforço amostral um valor complicado de ser obtido com o mínimo de precisão. Desse modo, ressalta-se que a importância dessa compilação de dados se dá fundamentalmente pelo registro local da ocorrência de determinadas espécies de importância médica.

Tabela 124. Lista das fontes de dados secundários utilizadas para caracterizar a fauna de insetos da AII e regiões próximas da área de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Referência	Tipo de estudo	Coordenadas		Município	Estado	Método	Esforço amostral
TUP CIPTocantins (Ambientare, 2013a)	Inventários da entomofauna	733976	9823870	Itaituba	PA	Shannon+CDC	~336 horas
TUP Vila do Conde (Ambientare, 2012a)	Inventários da entomofauna	753395	9833481	Barcarena	PA	Shannon+CDC	~140 horas
EIA ETC HBSA Tapajós (Ambientare, 2012b)	Inventários da entomofauna	617056	9527706	Itaituba	PA	Shannon+CDC	~140 horas
EIA ETC Itaituba (Ambientare, 2012c)	Inventários da entomofauna	616390	9527022	Itaituba	PA	Shannon	~48 horas
EIA ETC Mirituba (TERFRON) (Ambientare 2012d)	Inventários da entomofauna	617460	9526975	Itaituba	PA	Shannon+CDC	~384 horas
Complexo Cupari Eixo Leste* (Ambientare, 2014a)	Inventários da entomofauna	719136	9541515	Rurópolis	PA	Shannon+CDC	~400 horas
Complexo Cupari Eixo Oeste* (Ambientare, 2014b)	Inventários da entomofauna	676250	9535468	Rurópolis	PA	Shannon+CDC	~440 horas
EIA ECT CARGIL (Ambientare, 2013b)	Inventários da entomofauna	618307	9526730	Itaituba	PA	Shannon+CDC	~ 480 horas

b) Dados primários

Métodos de Amostragem

Foram realizadas quatro campanhas de campo para coleta de dados primários das espécies de insetos vetores, que ocorreram entre o período de junho de 2012 e maio de 2015, contemplando diferentes estações sazonais, com média de 6 dias de campo por período.

As amostragens para o diagnóstico dos insetos vetores, na área de influência do Terminal LDC Tapajós, foram realizadas utilizando os seguintes métodos: varredura com rede entomológica, armadilhas do tipo Shannon e armadilhas CDC. Os esforços por campanha de amostragem e método de coleta são apresentados na Tabela 125.

Tabela 125. Esforço por método de amostragem dispendido em cada estação de amostragem do levantamento de insetos vetores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, Rurópolis, Pará, em maio de 2015.

Estação	Varredura com rede entomológica			Armadilha do tipo Shannon			Armadilhas do tipo CDC		
	minutos de busca *homem			minutos			minutos		
	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total	Campanhas	Estação	Total
EA-01	1	480	480	1	180	180	1	720	720
EA-02	1	480	480	1	180	180	1	720	720
EA-03	1	480	480	1	180	180	1	720	720
EA-04	1	480	480	1	180	180	1	720	720
EA-05	1	480	480	1	180	180	1	720	720
EA-06	1	480	480	1	180	180	1	720	720
EA-SA-01	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-02	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-03	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-04	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-05	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-06	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-07	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-08	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
EA-SA-09	3	480	1440	3	180	540	3	720	2160
-	Total		15840	Total		5940	Total		23760

i. Varredura com rede entomológica

A técnica de varredura com rede entomológica ou puçá é uma técnica bastante difundida e utilizada para descrições amplas de diversidade de insetos. A técnica consiste em percorrer um transecto virtual nas áreas de interesse, buscando os indivíduos representativos da entomofauna local em todos os possíveis microambientes identificados como possíveis criadouros e locais de oviposição de vetores. Cada estação foi amostrada durante

um dia, subdividido em dois períodos de 240 minutos, um no período matutino (06h00min a 10h00min) e um no período vespertino/crepuscular/noturno (16h00min a 20h00min). Desta forma, o esforço total empregado foi de 480 min de busca*homem (=240 minutos * 2 períodos) por estação, 2880 min de busca*homem (=240 minutos * 2 períodos * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 4320 min de busca*homem (=240 minutos * 2 períodos * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 15.840 min de busca*homem (esforço = 2880 min de busca*homem nas estações EA-01 a EA-06 + 4320 min de busca*homem x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 125).

ii. Armadilha do tipo Shannon

Este método é composto por uma tenda branca retangular fechada lateralmente contendo em seu interior uma fonte luminosa (lanterna ou lampião) de elevada temperatura. Utilizando um tubo de sucção, o pesquisador permanece no interior da armadilha e procede a coleta por aspersão dos espécimes hematófagos pousados nas paredes da armadilha. O horário preferencial da armadilha é determinado no horário crepuscular da região de estudo, uma vez que esse horário varia em função da longitude local. A coleta dos insetos por meio deste método foi executada durante um período 180 minutos (18h00min a 21h00min) em cada estação de amostragem, 1080 minutos (=180 minutos * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 1620 minutos (=180 minutos * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 5940 minutos (esforço = 1080 minutos nas estações EA-01 a EA-06 + 1620 minutos x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (Tabela 125).

iii. Armadilhas do tipo CDC

A armadilha do tipo CDC é baseada na atração exercida por uma fonte luminosa comum ou de luz ultravioleta, junto a qual é instalada uma hélice que gera um fluxo de ar no sentido exterior-interior, que acaba por sugar os mosquitos (e demais insetos noturnos) para um recipiente (CONSOLI & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994). Em cada estação amostral foi instalada uma armadilha, cujo funcionamento permaneceu durante um período de 12 horas (aproximadamente entre as 18h00min e 06h00min). O esforço amostral dispendido por este método foi de 720 minutos por estação de amostragem, 4320 minutos (=720 minutos * 6 estações) por campanha nas estações EA-01 a EA-06, e 6480 minutos (=720 minutos * 9 estações) por campanha nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09, totalizando 23.760 minutos (esforço = 4320 minutos nas estações EA-01 a EA-06 + 6480 minutos x 3 campanhas nas estações EA-SA-01 a EA-SA-09) durante todo o estudo (**Tabela 125**).

iv. Coleta e captura

Os insetos coletados através das técnicas descritas foram acondicionados em potes plásticos contendo mantas de gaze levemente pulverizadas com um preparado de naftalina e creol. Durante o processo de triagem as amostras foram separadas de acordo com níveis taxonômicos superiores (ordens e famílias). Os espécimes foram então montados em alfinetes entomológicos e observados em um microscópio estereoscópico de aumento máximo de 40X para identificação ao menor nível taxonômico possível.

Devido à extrema diversidade do grupo, e da amplitude das coletas, em grande parte dos casos não foi possível a identificação até o nível de espécie. Assim, os indivíduos coletados foram separados de acordo com as subfamílias e gêneros e, quando possível, espécies.

Identificação

Para a identificação dos insetos, foram utilizadas as chaves com descrições específicas de Consoli & Lourenço-De-Oliveira (1994) e Rangel & Lainson (2003).

II. Análise dos Dados

Uma lista qualitativa de espécies foi compilada a partir dos dados secundários e primários (Tabela 126). Essa compilação representa a lista de espécies de potencial ocorrência para a área e as espécies registradas na campanha de campo, de modo a compor o conjunto de espécies mais completo para a região do empreendimento.

Assim o como os Coleoptera e Lepidoptera, os Diptera são considerados um grupo megadiverso e, como tal, as análises que se utilizam de dados secundários devem ser observadas com ressalva. O principal problema está no fato de que o padrão de morfotipagem pode variar de pesquisador para pesquisador. Embora se adote como padrão geral o escalonamento de morfotipos de acordo a abundância dos mesmos, ou seja, ao dizer "sp.1 é mais abundante que sp.2, que por sua vez é mais abundante que sp.3" e assim por diante, não há nenhuma garantia de que os morfotipos observados em estudos conduzidos por pesquisadores diferentes sejam, de fato, os mesmo.

Ainda assim, cabe salientar que do ponto de vista epidemiológico as análises que levam em consideração os dados secundários são fundamentais para descrever o padrão das endemias locais por dois motivos elementares: *i*) grande parte das espécies de mosquitos hematófagos, especialmente as sinantrópicas, apesentam uma grande plasticidade comportamental. Dessa maneira, avaliar a ocorrência de um determinado gênero pode ser fundamental para descrever surtos ocasionais de determinados agravos; e *ii*) espécies filogeneticamente próximas (pertencentes à um mesmo gênero, por exemplo) geralmente estão correlacionadas espacialmente devido às condições ambientais favoráveis. Dessa maneira, a frequência de ocorrência de um determinado gênero pode ser observada, em última análise, como um indicador da probabilidade de ocorrência de suas espécies correlatas.

A riqueza em espécies, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) foram utilizados para a caracterização das comunidades de cada estação e comparação entre as mesmas.

A similaridade na composição de espécies entre as diferentes estações de amostragem foi analisada através do método de Agrupamento por Médias Não-Ponderadas (UPGMA) com base na matriz de similaridade construída para o conjunto de dados das comunidades a serem avaliadas. Para esta análise, primeiramente, apenas os dados primários obtidos através dos métodos padronizados nas seis estações de amostragem (Terminal LDC Tapajós) foram utilizados. Posteriormente, uma matriz considerando as estações amostradas durante o EIA da ETC Santarenzinho foram utilizadas para uma caracterização mais ampla da composição de espécies na área de influência do Terminal LDC Tapajós. Esta análise foi realizada a partir do software R (R Development Core Team, 2012).

Para o cálculo das espécies exclusivas, primeiramente determinamos o número de espécies exclusivas em cada estação de amostragem em relação ao total de espécies registradas nos dados primários, incluindo as espécies

registradas durante o EIA da ETC Santarenzinho (11 estações de amostragem) e ao total regional (dados primários + dados secundários). O total de espécies exclusivas de cada estação é determinado então por uma porcentagem que indica o percentual em cada estação, ou seja, quanto das espécies registradas em toda a área do empreendimento que foi registrado exclusivamente na estação em questão.

A suficiência amostral foi determinada pela construção de uma curva de acumulação de espécies (curva do coletor), comparada com as curvas de riqueza estimada para a região com base nos estimadores Jack-knife de primeira ordem, baseado na raridade das espécies, e Bootstrap, baseado na incidência das espécies. Esta análise foi realizada a partir da matriz de dados primários, considerando como unidade os dias de amostragem, aleatorizada 1000 vezes com auxilio do software R (R Development Core Team, 2012).

O sucesso de captura foi calculado como número total de indivíduos registrados através de um método dividido pelo esforço amostral do mesmo método.

III. Resultados e Discussão

a) Lista de Espécies, Riqueza, Abundância e Representatividade do Estudo

A partir dos dados primários e secundários foi compilada uma lista com 54 espécies (grupos taxonômicos) da ordem Diptera pertencentes a alguma categoria de importância médico sanitária. Esses 54 grupos taxonômicos (entre espécies e morfoespécies) foram agrupados em nove famílias (Culicidae, Dolichopodidae, Micropezidae, Muscidae, Mycetophilidae, Phoridae, Psychodidae, Sarcophagidae e Sciaridae), três subfamílias (Anophelinae, Culicinae e Phlebotominae), cinco tribos e (Aedini, Aedeomyiini, Culicini, Mansonini e Sabethini) e 12 gêneros (Anopheles, Aedes, Chagasia, Haemagogus, Psorophora, Aedeomyia, Culex, Coquilletidia, Mansonia, Limatus, Phoniomyia e Wyeomyia).

Regionalmente (incluindo as espécies identificadas até gênero – dados primários e secundários), o gênero com maior número espécies foi Anopheles, com 12 espécies, seguido de Aedes, com sete espécies e Culex com seis espécies. A família Culicidae, na qual se enquadram os insetos conhecidos como pernilongos e muriçocas, apresentou 46 espécies registradas e identificadas até gênero (Tabela 126).

Considerando apenas os dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) foi registrado um total de, 31 espécies, sete gêneros (Anopheles, Psorophora, Haemagogus, Culex, Coquillettidia, Limatus e Aedeomyia), cinco tribos (Aedini, Culicini, Mansonini, Sabethini e Aedeomyiini), três subfamílias (Anophelinae, Culicinae e Phlebotominae) e nove famílias (Culicidae, Psychodidae, Dolichopodidae, Micropezidae, Muscidae, Mycetophilidae, Phoridae, Sarcophagidae e Sciaridae). O gênero com maior número de espécies foi Anopheles, com nove espécies (Tabela 126).

Dentre os mosquitos mais abundantes nos dados primários (Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) estão os pertencentes ao gênero Anopheles (n=266), os Coquilletidia (n = 135) e os Phlebotominae com um total de 83 indivíduos (todos "flebotomíneos" registrados no Terminal LDC Tapajós). Do outro lado, alguns gêneros apresentaram baixa ocorrência como *Aedeomyia* (com três ocorrências e um somatório de seis indivíduos), e *Haemagogus* (com apenas uma ocorrência e 2 indivíduos registrados).

Apesar de variarem em função do desenho e da escala, os dados compilados para a região, refletem em uma escala mais ampla um padrão muito semelhante ao recorte primário aqui discutido. No EIA da HBSA - Tapajós,

(AMBIENTARE, 2012b) – estudo de impacto ambiental, foram observadas três tribos de Culicidae (Culicinae): Aedini com cinco espécies e 81 indivíduos coletados, Culicini, com uma espécie com dois indivíduos coletados e Mansonini, também com uma espécie e três indivíduos coletados. Estranhamente, apesar da elevada diversidade do grupo em questão, especialmente para a região, não foi observado no estudo nenhuma espécie pertencente ao grupo dos flebotomíneos (Psychodidae: Phlebotominae) (Tabela 126).

Com relação ao EIA da ETC Itaituba (AMBIENTARE, 2012c), foram observados 538 indivíduos, distribuídos em 12 espécies, sendo a maioria relacionada a enfermidades de menor importância, ou mesmo apenas às condições sanitárias da população local (Tabela 126).

Um estudo também conduzido pela Ambientare no ano de 2012 (Ambientare 2012, D) teve como objetivo complementar um estudo pretérito acerca dos insetos vetores da região. Nesse trabalho - Denominado diagnóstico complementar ao EIA e primeiro monitoramento da entomofauna de importância médico sanitária e econômica ETC Miritituba – foram registrados oito espécies distribuídas em quatro tribos (Aedini, Anophelini, Culicini, Mansoniini) e cinco gêneros (Aedes, Psorophora, Anopheles, Culex e Coquilletidia). Também do ano de 2012 (Ambientare, 2012a) um levantamento de insetos vetores foi conduzido em Barcarena, PA, com fins de licenciamento do Terminal de Uso Privativo de Vila do Conde. Nesse estudo foram capturados 73 indivíduos que após a fase de identificação gerou uma lista com nove espécies de culicídeos distribuídos em quatro tribos e seis gêneros. Dentre as ocorrências mais relevantes observadas nesse estudo estão as espécies *Aedes serratus* e *Haemagogus spegazzinii* (Tabela 126).

No estudo realizado para ETC Cargill (Ambientare, 2013b) foram registradas 17 espécies de mosquitos de importância sanitária. Dentre os de maior relevância estão alguns gêneros de Anopheles (*Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari*), de Aedes (*Aedes albopictus, Aedes (Ochlerotatus) hortatory, Aedes fulvus, Aedes scapularis, Aedes (Ochlerotatus) serratus*) e espécies de pertencentes à Phlebotominae (Tabela 126).

Em 2013 um levantamento conduzido para fins de diagnóstico para a TUP CIPTocantins (Ambientare, 2013a), nove espécies nas quais se destacaram o transmissor primário da malária (*Anopheles darlingi*), assim como algumas espécies de Plhebotominae. Mais recentemente, o levantamento realizado para a o complexo de pequenas centrais hidrelétricas no rio Cupari (Ambientare, 2014 a e b) resultou em uma lista de 16 espécies, nas quais figuram várias espécies de Anopheles (incluindo *A. darlingi*) e alguns Phlebotominae.

Tabela 126. Lista das espécies registradas por dados primários e secundários no levantamento de insetos vetores registrados nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, com respectivas categorias de ameaça de acordo com as listas do MPEG (2015), MMA (2014), IUCN (2015) e CITES (2013). Dados obtidos durante a campanha de campo, em maio de 2015.

Fitofisionomias: FODav = Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio avançado de sucessão florestal; FODini: Fragmentos de floresta ombrófila densa em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal; FODAini = Fragmentos de floresta ombrófila densa/aluvial em estágio inicial/intermediário de sucessão florestal. Estações de Amostragem do Terminal LDC Tapajós: EA-LDC.01, EA-LDC.02, EA-LDC.03, EA-LDC.04, EA-LDC.05, EA-LDC.06. Estações de Amostragem da ETC Santarenzinho: EA-SA.01, EA- SA.02, EA- SA.03, EA- SA.04 e EA- SA.05. Dados Secundários (Fontes bibliográficas): A = TUP CIPTocantins (Ambientare, 2013a), B = TUP Vila do Conde (Ambientare, 2012a), C = EIA ETC Miritituba (Ambientare, 2014d), D = EIA ETC HBSA Tapajós (Ambientare, 2012b), E = EIA ETC Itaituba (Ambientare, 2012c), F = Complexo Cupari Eixo Leste* (Ambientare, 2014a), G = Complexo Cupari Eixo Oeste * (Ambientare, 2014b), H = EIA ECT CARGIL (Ambientare, 2013b).Métodos de amostragem: SHA+CDC (armadilha do tipo Shannon associada à técnica de CDC). Categorias de ameaça: NC – Não consta. Ocorrência: AD = Ampla distribuição; Hábitos: TE – Terrestre. Dieta: HM – hematófago, SG – Sacrófago, IN- Indeterminado.

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
ORDEM DIPTERA												
FAMÍLIA Culicidae												
***Subfamília* Anophelinae**												
Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi	Pernilongo	FODav	EA.SA.06,EA.SA.08	A,F,G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles bellator	Pernilongo	FODav	EA-LDC.01,EA-LDC.03,EA-LDC.05,EA-LDC.06		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles evandroi	Pernilongo	FODav	EA-LDC.04		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles laneanus	Pernilongo	FODav	EA-LDC.05		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles mattogrossensis	Pernilongo	FODav	EA-LDC.01		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari	Pernilongo	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA.SA.05	C,E,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles oswaldoi	Pernilongo	FODav	EA-LDC.01,EA-LDC.02,EA-LDC.03,EA-LDC.04,EA-LDC.05,EA-LDC.06		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles sp.1	Pernilongo	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA.SA.04,EA.SA.05,	A,C,E,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles sp.2	Pernilongo	FODav	EA.SA.02	G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles sp.3	Pernilongo	FODav		G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles sp.4	Pernilongo	FODav		G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Anopheles minor	Pernilongo	FODav		A	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Subfamília Culicinae												
Culicinae spp.	Pernilongo	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA.SA.05,	E	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Tribo Aedini												
Aedes albopictus	Pernilongo	FODav		H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Aedes (Ochlerotatus) hortator	Pernilongo	FODav		D,E,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Aedes fulvus	Pernilongo	FODav		H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Aedes scapularis	Pernilongo	FODav		H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
Aedes (Ochlerotatus) serratus	Pernilongo	FODav		B,D,E,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Aedes sp.1	Pernilongo	FODav		A,C,F,G,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Aedes sp.2	Pernilongo	FODav		A	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Chagasia sp.1	Pernilongo	FODav		G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Haemagogus sp.1	Pernilongo	FODav	EA-LDC.03	G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Haemagogus spegazzinii	Pernilongo	FODav		B	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Psorophora (Janthinosoma) albipes	Pernilongo	FODav		D,E,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Psorophora (Janthinosoma) ferox	Pernilongo	FODav	EA-LDC.05,EA-LDC.06	D,E,G,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Psorophora sp.	Pernilongo	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA-LDC.04	C,D,E	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Psorophora sp.2	Pernilongo	FODav	EA.SA.04	C,E,G,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Psorophora sp.3	Pernilongo	FODav		E	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Tribo Aedeomyiini												
Aedeomyia squamipennis	Pernilongo	FODav	EA-LDC.04,EA-LDC.05,EA-LDC.06		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Tribo Culicini												
Culex (Melanoconion) sp.	Pernilongo	FODav		B,C	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Culex (Microculex) sp.1	Pernilongo	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA.SA.05,EA-LDC.03,EA-LDC.04	B,C,D,E	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Culex coronator	Pernilongo	FODav		G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Culex sp.1	Pernilongo	FODav	EA.SA.06,EA.SA.07,	B,F,G,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Culex sp.2	Pernilongo	FODav	EA-LDC.01,EA-LDC.03,EA-LDC.04,EA-LDC.05,EA-LDC.06	F,G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Culex sp.3	Pernilongo	FODav		F,G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Tribo Mansonini												
Coquilletidia (Rhynchotaenia) sp	Mosquito	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA.SA.04,EA.SA.05,EA-LDC.01,EA-LDC.02,EA-LDC.03,EA-LDC.04,EA-LDC.05	C,D,E	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Coquillettidia sp.2	Mosquito	FODav	EA-LDC.04	A,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Coquillettidia sp.3	Mosquito	FODav	EA-LDC.04		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Mansonia sp.1	Mosquito	FODav		A,F,G,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Mansonia sp.2	Mosquito	FODav		A	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM

Classificação Taxonômica	Nome Comum	Fitofisionomia	Estações de Amostragem	Dados secundários	Métodos de Amostragem	GOELD	MMA	IUCN	CITES	Ocorrência	Hábitos	Dieta
Mansonia (Mansonia) amazonensis	Mosquito	FODav		B	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Tribo Sabethini												
Limatus durhami	pernilongo	FODav		B,F,G	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Limatus sp.	pernilongo	FODav	EA-LDC.03,EA-LDC.06	H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Phoniomyia sp.	pernilongo	FODav		B	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Sabethini spp.	pernilongo	FODav	EA.SA.08		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
Wyeomyia sp.	Mosquito	FODav		B, H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
FAMÍLIA Dolichopodidae												
Dolichopodidae spp.	Mosca	FODav	EA.SA.02		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	SG
FAMÍLIA Micropezidae												
Micropezidae spp.	não possui	FODav	EA.SA.02,EA.SA.05		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
FAMÍLIA Muscidae												
Muscidae spp.	Mosca	FODav	EA.SA.01,EA.SA.02,EA.SA.04,EA.SA.05,EA.SA.07		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	SG
FAMÍLIA Mycetophilidae												
Mycetophilidae spp.	não possui	FODav	EA.SA.04,EA.SA.06,EA.SA.07		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	SG
FAMÍLIA Phoridae												
Phoridae spp.	Falsa Mosca das Frutas	FODav	EA.SA.02,EA.SA.03,EA.SA.04,EA.SA.06,EA.SA.07		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	SG
FAMÍLIA Psychodidae												
Subfamília Phlebotominae												
Phlebotominae spp.	Mosquito Palha	FODav	EA.SA.03, EA-LDC.01,EA-LDC.02,EA-LDC.03,EA-LDC.04,EA-LDC.05,EA-LDC.06	A,F,G,H	SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	HM
FAMÍLIA Sarcophagidae												
Sarcophagidae spp.	Varejeira	FODav	EA.SA.01,EA.SA.03,EA.SA.04		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	SG
FAMÍLIA Sciaridae												
Sciaridae spp.	não possui	FODav	EA.SA.04,EA.SA.06,EA.SA.07,EA.SA.08		SHA + CDC	DD	DD	DD	DD	AD	TE	IN

b) Comparação entre Estações de Amostragem

Quando observados os dados primários, nesse momento levando em consideração apenas os dados gerados nas estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, nota-se que, o valor de abundância de indivíduos parece apresentar alta correlação com a riqueza de espécies. A maior riqueza de espécies foi observada em EA-04 (s=10), sendo que nessa unidade amostral foram registrados 77 indivíduos. O segundo maior valor foi registrado para EA- 05 e EA-.03, ambas com oito espécies e respectivamente 35 e 24 indivíduos. Em seguida está EA- 06, com sete espécies e 30 indivíduos e EA-.01 com seis espécies e 54 indivíduos. A estação amostral que apresentou o menor número de indivíduos foi EA-.02, com apenas 3 espécies e 10 indivíduos (Tabela 127).

O índice de diversidade de Shannon apresentou baixos valores quando comparado a estudos de natureza similar. O maior valor observado foi para a estação amostral EA- 03 (H'≈1,67), seguido de EA-.05 (H'≈1,65), EA-.01 (H'≈1,416), EA-.06 (H'≈1,390), EA-.04 (H'≈1,384) e, por último EA- 02 (H'≈0,801). Embora baixos, quando contrastados com os valores das medidas de uniformidade, especialmente o Índice de dominância, nota-se claramente a coerência dos resultados, uma vez que nota-se uma relação inversa entre diversidade e dominância (EA-.02 ≈ 70%, EA-.04 ≈ 59,74%, EA-.01 ≈ 46,29%, EA-06 ≈ 43,33%, EA-05 ≈ 41,17% e EA-03 ≈ 37,5%) (Tabela 127).

De maneira geral todas as unidades amostrais apresentam elevados valores de equitabilidade. Essa medida de uniformidade demonstra que as comunidades avaliadas apresentam tendência a se estruturarem com base em espécies dominantes. Com relação às espécies dominantes percebe-se que nas seis estações amostrais, apenas três espécies figuraram com valores de dominância mais elevados que os demais. Uma morfoespécie de *Culex* (*Culex* sp.2) apresentou elevados valores para as estações EA-01 e EA-06. *Anopheles oswaldoi* para EA- 02 e EA-03 e os Phlebotominae para EA- 04 e EA- 05 (Tabela 127). Considerando os registros de todas as estações, a dominância total foi representada pelos indivíduos da Subfamília Phlebotominae (36,08%). Em estudos com insetos vetores, devido ao recorte taxonômico e a o próprio objetivo central, a observação desse padrão não é incomum, uma vez que o que se procura descrever é o padrão de infestação em diferentes ambientes com diferentes condições ambientais que são, em última análise, o reflexo da baixa uniformidade das comunidades.

Tabela 127. Número de espécimes (N), riqueza em espécies (S) e índices de diversidade (Shannon – H'), equitabilidade de Pielou (J) e Dominância (D%) por estação de amostragem das espécies registradas durante a campanha de levantamento de insetos vetores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Áreas de Amostragem	N	S	H'	J	D	Espécie Dominante
EA-.01	54	6	1,416	0,791	46,29%	*Culex sp2*
EA-02	10	3	0,801	0,73	70%	*Anopheles oswaldoi*
EA- 03	24	8	1,67	0,804	37,5%	*Anopheles oswaldoi*
EA- 04	77	10	1,384	0,601	59,74%	*Phlebotominae spp.*
EA- 05	35	8	1,651	0794	42,85%	*Phlebotominae spp.*
EA- 06	30	7	1,390	0,714	43,33%	*Culex sp2*
Total	**230**	**16**	**1,787**	**0,644**	**36,08%**	***Phlebotominae spp.***

Considerando apenas as estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, a análise de cluster baseada na matriz de dissimilaridade de Bray-Curts revela a formação de apenas um grupo consistente (EA- 05 e EA-06 –

similaridade de aproximadamente 0,656) e um agrupamento intermediário (EA- 02 e EA- 03 com similaridade aproximada de 0,588). Embora tenha sido notada de maneira empírica certa diferença entre as estações amostrais acerca do estado de conservação, essa diferença, por si só, não é, teoricamente, suficientemente robusta para explicar o padrão observado, uma vez que a área de forrageamento dos insetos hematófagos é muito restrita. Sendo assim, talvez uma explicação mais coerente esteja na escala temporal adotada que eleva o efeito contingencial sobre as amostras (um dia de amostragem em cada estação). A unidade amostral que se mostrou mais dissimilar entre todas foi EA- 04. Esse resultado é explicado pelo número de *uniques* (espécies com apenas uma ocorrência entre diferentes comunidades) ali observados. Enquanto em alguns casos foram observados apenas um *unique* (como no caso EA- 01, EA- 03 e EA-05), no caso da EA-04 esse número foi de 4 espécies (Gráfico 91).

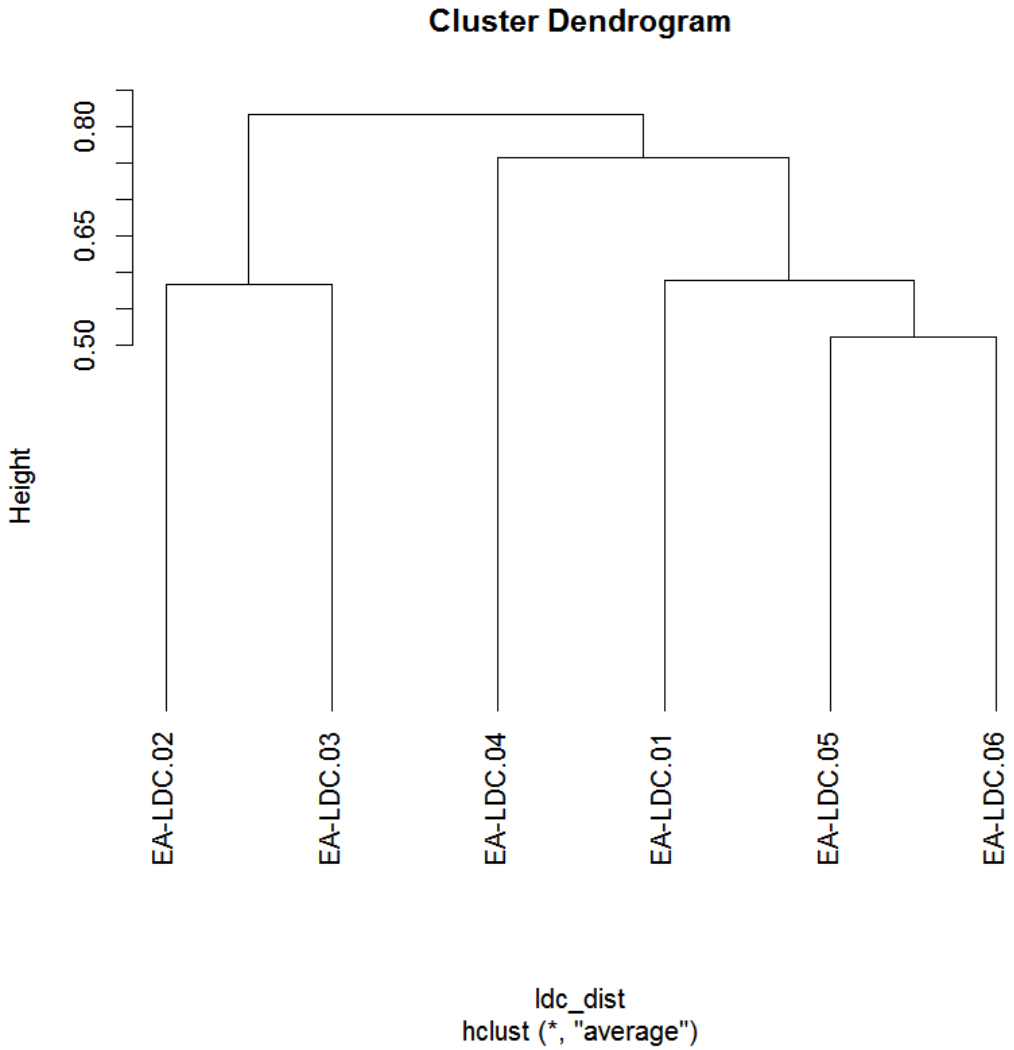


Gráfico 91. Análise de agrupamento por similaridade de espécies, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA (average). Dados coletados durante o levantamento de insetos vetores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Ao serem incorporados os dados da ETC Santarenzinho na análise de cluster, percebe-se que os resultados da análise anterior (Gráfico 91) perfazem com exatidão o ramo central do dendograma calculado. Percebem-se

nessa figura três claras dissociações todas na ordem de 0,9. Da direita para a esquerda, o primeiro grupo é formado por EA.SA.01, EA.SA.02, EA.SA.03, EA.SA.04 e EA.SA.05 (dados registrados na primeira e segunda campanhas da ETC Santarenzinho), o segundo (central) formado por EA-LDC-01 a EA-LDC-06 e, por último, o ramo constituído entre as estações amostrais EA.SA.06, EA.SA.07 e EA.SA.08 (estações amostradas realizadas em uma campanha complementar às duas campanhas iniciais da ETC Santarenzinho). Corroborando a análise anterior, esses resultados podem ser um forte indicativo de que o efeito da escala temporal pode ser determinante para os resultados observados.

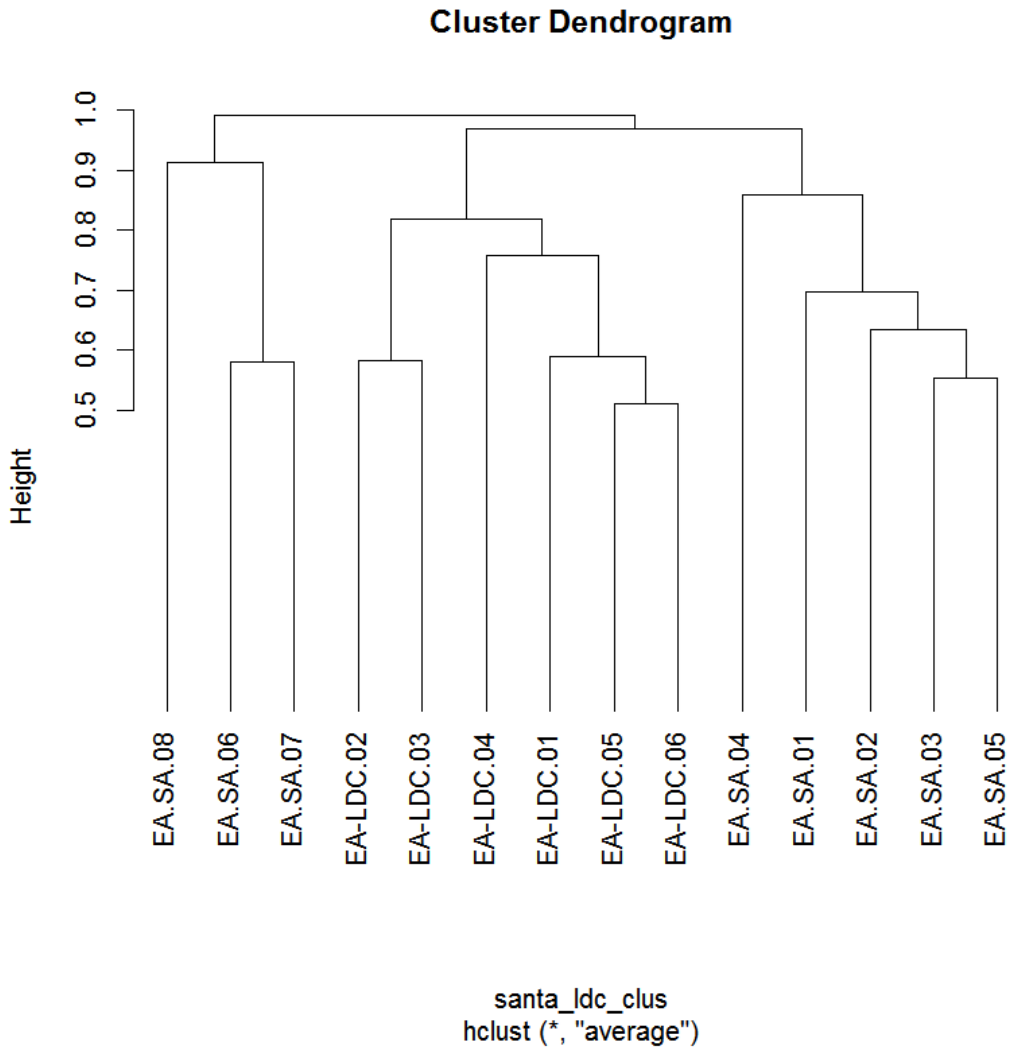


Gráfico 92. Análise de agrupamento por similaridade de espécies, construído a partir da matriz de distância de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA (average). Dados coletados durante o levantamento de insetos vetores nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015 e ETC Santarenzinho.

Poucas estações amostrais apresentaram espécies exclusivas, tanto no contexto local, quanto regional (Tabela 128). Com relação à representatividade local, das 14 estações amostrais sete apresentaram espécies (ou grupos taxonômicos) que só apresentaram registros para essas localidades, variando entre ≈ 12,5 a 33,33%. Em termos regionais o esse número foi um pouco menor, das 14 estações amostrais, seis apresentaram espécies exclusivas.

Diferente dos trabalhos com padrões biodiversidade, os estudos de vetores primam por um recorte taxonômico muito específico, que tem por objetivo central registrar a ocorrência de espécies pertencentes à

uma única guilda. Nesse sentido, a representatividade pode ser avaliada mais em um sentido da eficiência do método em registras as espécies de importância médica, uma vez que parte-se do princípio que essas são de ampla distribuição. Nesse sentido, tanto a representatividade local quanto regional se mostraram satisfatória, uma vez que o método empregado foi capaz de registrar todos os principais grupos de importância médica.

Tabela 128 Número de espécies exclusivas em relação aos dados primários (exclusividade local) e aos dados primários (Terminal LDC Tapajós + ETC Santarenzinho) e secundários (exclusividade regional) para cada estação de amostragem durante a campanha de levantamento de insetos vetores na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.

Área de Amostragem	Exclusividade Local (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)	Exclusividade Regional (Espécies exclusivas da área de amostragem em relação aos dados primários e secundários / Total de Espécies Registradas na área de amostragem) (%)
EA-.01	1/6 (16,66%)	1 /6 (16,66%)
EA- 02	0/3 (0%)	0 /3 (0%)
EA- 03	1/8 (12,5%)	0 /8 (0%)
EA-.04	3/10 (30%)	3 /10 (30%)
EA-05	1/8 (12,5%)	1 /8 (12,5%)
EA- 06	0/7 (0%)	0 /7 (0%)
EA-SA.01	0/8 (0%)	0 /8 (0%)
EA-SA.02	2/11 (18,18%)	2 /11 (18,18%)
EA-SA.03	0/3 (0%)	0 /3 (0%)
EA-SA.04	1/8 12,5%)	1 /8 (12,5%)
EA-AS.05	0/7 (0%)	0 /7 (0%)
EA-AS.06	0/5 (0%)	0 /5 (0%)
EA-AS.07	0/5 (0%)	0 /5 (0%)
EA-AS.08	1/3 (33,33%)	1 /3 (33,33%)

c) Comparação entre as campanhas e relevância regional

Para a Entomofauna houve variação na riqueza entre as campanhas. A maior riqueza foi verificada durante a terceira campanha (17 táxons), seguida da quarta campanha (16 táxons), segunda campanha (12 táxons) e primeira campanha (oito táxons), esta última realizada no período de maior seca na região (Gráfico 93).

Quanto a exclusividade, nenhum táxon foi registrado exclusivamente durante a primeira campanha, um foi exclusivo durante a segunda, três durante a terceira e 15 durante a quarta. A partir destas informações, apesar das variações na riqueza de entomofauna entre campanhas, não foi evidenciado alterações como influência da sazonalidade (Gráfico 93).

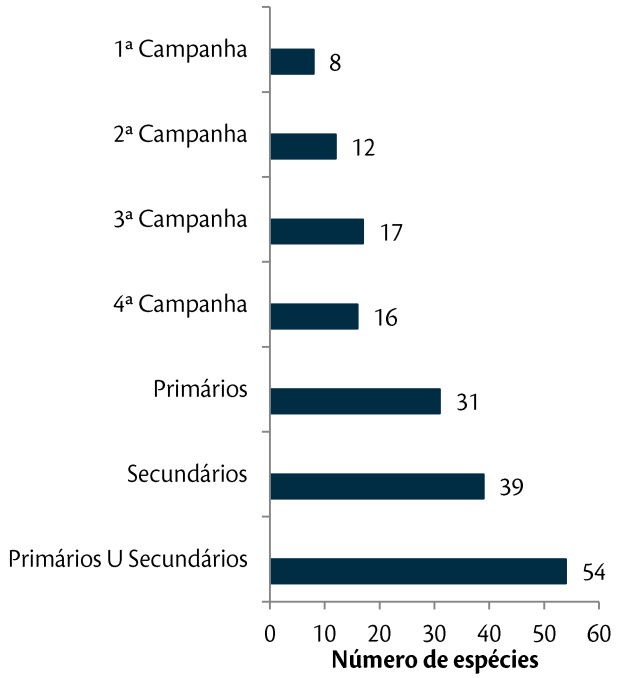


Gráfico 93. Distribuição comparativa do número de espécies registradas através de dados primários e secundários durante o levantamento da Entomofauna na área de influência do Terminal LDC Tapajós.

Para a avaliação da relevância regional foram utilizados dados de oito diferentes levantamentos: TUP CIP Tocantins (Ambientare, 2013a), TUP Vila do Conde (Ambientare, 2012a), EIA ETC Miritituba (Ambientare, 2012d), EIA ETC HBSA Tapajós (Ambientare, 2012b), EIA ETC Itaituba (Ambientare, 2012c), Complexo Cupari Eixo Leste (Ambientare, 2014a), Complexo Cupari Eixo Oeste * (Ambientare, 2014b) e EIA ECT CARGIL (Ambientare, 2013b). Do ponto de vista da riqueza de espécie o trabalho aqui conduzido (levando em consideração o Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho) é extremamente relevante, uma vez que a riqueza observada (s=31) é consideravelmente superior aos demais estudos de mesma natureza e, em grande medida com o mesmo objetivo. Os levantamentos que mais se aproximaram em termos de número de espécies foram os levantamentos realizados pra o EIA Complexo Cupari com uma riqueza igual a 16 (Ambientare 2014 a e b) e EIA ECT Cargill com riqueza de espécies igual a 17 (Ambientare, 2013b).

Quando levada em consideração a exclusividade das espécies registradas (grupos axonômicos) nos dados primários (Terminal LDC Tapajós + ETC Santarenzinho), nota-se que cerca de 27,8% (15 espécies de 54) ocorreram exclusivamente no estudo, enquanto 72,2% foram observadas nos demais levantamentos de dados secundários. Ainda assim, cabe a ressalva que levando em consideração a complexa sistemática do grupo e incerteza taxonômica inerente aos estudos entomológicos esse valor pode ser considerado satisfatório, uma vez que foram registrados os principais mosquitos de importância médica. Vinte e três espécies foram registradas apenas por dados secundários (42,6%), não sendo levantadas nas estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós e da ETC Santarenzinho.

Avaliando a ocorrência das espécies no contexto geral dos levantamentos avaliados, chega-se a conclusão de que um dos grandes ganhos promovidos pelos dados primários foi o registro de várias espécies pertencentes ao gênero *Anopheles* (*Anopheles bellator, Anopheles evandroi, Anopheles laneanus, Anopheles mattogrossensis* e *Anopheles oswaldoi*). Esse gênero é um dos mais importantes no contexto da saúde pública, uma vez que na região Norte a malária encontra condições extremamente favoráveis para sua proliferação. O resultado é

interessante, pois pouco se sabe sobre a transmissão secundária da doença e o fato de diferentes espécies terem sido encontradas na região pode auxiliar na descrição dos processos secundários de contágio.

Um ponto negativo observado no estudo foi a ausência nas amostras do gênero *Aedes*. Enquanto em outros estudos (ETC Cargill - Ambientare, 2013b) várias espécies foram observadas como *Aedes (Ochlerotatus) hortator*, *Aedes (Ochlerotatus) serratus*, *Aedes albopictus*, *Aedes fulvus* e *Aedes scapularis*, no estudo aqui conduzido, nenhum representante do gênero foi registrado. Esse resultado é explicado pelo fato de as coletas terem sido feitas em ambientes poucos antropizados, e como se sabe os mosquitos do gênero *Aedes* estão dentre as espécies com maior potencial sinantrópico.

d) Suficiência Amostral

Ao ser calculada a curva de acúmulo média, das espécies registradas nas estações de amostragem do Terminal LDC Tapajós, nota-se que essa tende a um comportamento linear. Esse comportamento é um indicativo de que o número de unidades de esforço (nesse caso unidades espaciais) é pequeno, assim como é um indicativo da dependência de primeira ordem entre o esforço empregado e a riqueza de espécies. No entanto, aparentemente o coeficiente angular (ângulo formado entre a tangente de um determinado ponto em y com relação ao eixo x) é pequeno, o que leva a conclusão de que a taxa com que espécies novas surgem dentro do estudo é reduzida.

Quando observado os dados estimados e seus respectivos desvios percebe-se um comportamento bastante similar entre os dois estimadores utilizados, sendo a principal diferença o valor máximo de cada curva. Para a curva estimada por Jack-kniffe de primeira ordem o valor máximo obtido foi de ≈ 21,83 espécies, o que perfaz uma diferença de ≈ 5,83 espécies entre o observado (S=16) e o estimado. Já para bootstrap o valor máximo da curva foi de 18,62, se diferenciando com relação ao dado observado (S=16) de 2,62 espécies (Gráfico 94). Levando-se em consideração os parâmetros médio e estimado, assim como o recorte taxonômico utilizado, chega-se a conclusão de que a suficiência amostral foi satisfatória para o delineamento experimental adotado.

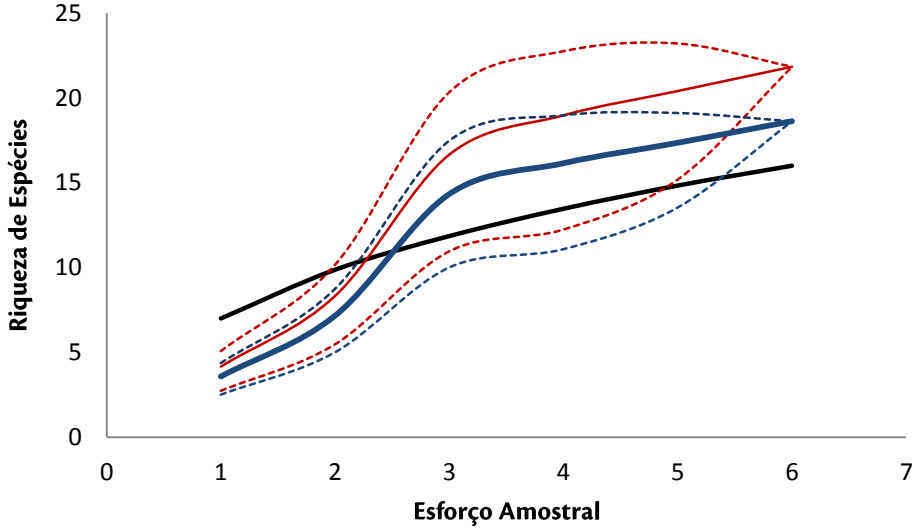


Gráfico 94. Curva de rarefação das espécies registradas por técnicas na área de influência do Terminal LDC Tapajós, em maio de 2015.. Legenda: Curvas contínuas valor estimado, curvas pontilhadas valor estimado +/- desvio padrão. Em azul Bootstrap e em vermelho Jack-Kniffe de primeira ordem calculado para as amostras registradas.

e) Sucesso de Capturas

O sucesso de captura, aqui mensurado pela razão entre horas da aplicação de um determinado método pela abundância de indivíduos registrados por esse método, revela que, em termos de taxa, a técnica de Shannon é mais eficiente do que a técnica de CDC. Ainda assim, o que deve ser observado é o fato de que as técnicas empregadas têm objetivos completamente distintos. Dessa maneira a diferença entre as técnicas se dá mais por um viés qualitativo do que quantitativo (Tabela 129).

Tabela 129. Esforço e sucesso de captura (registro) por método de amostragem em cada estação de amostragem do levantamento de insetos vetores na área de influência do Terminal LDC Tapajós em maio de 2015.

Estação de Amostragem	Método					
	Armadilha do Tipo Shannon (min)			Armadilha do Tipo CDC (min)		
	N	Esforço	Sucesso	N	Esforço	Sucesso
EA1	40	180	0,222	14	720	0,019
EA2	9	180	0,050	1	720	0,001
EA3	16	180	0,088	8	720	0,011
EA4	20	180	0,111	57	720	0,079
EA5	10	180	0,055	25	720	0,034
EA6	7	180	0,038	23	720	0,031

f) Espécies ameaçadas, raras, endêmicas e novos registros

Diferente dos demais grupos de fauna, inclusive de alguns Hexapoda, as informações acerca de espécies ameaçadas e endêmicas de Diptera são muito limitadas o que impossibilita qualquer discussão razoavelmente aprofundada sobre esses critérios. Da mesma maneira deve-se lembrar de que o objetivo central desse estudo é apresentar a importância epidemiológica da fauna observada. No que diz respeito aos novos registros (frente aos dados secundários utilizados) esses foram: *Aedeomyia squamipennis*, *Anopheles bellator*, *Anopheles evandroi*, *Anopheles laneanus*, *Anopheles mattogrossensis*, *Anopheles oswaldoi* e espécies das famílias Dolichopodidae, Micropezidae, Muscidae, Mycetophilidae, Phoridae, Sarcophagidae e Sciaridae, bem como das Tribos Mansonini (Coquillettidia) e Sabethini.

g) Espécies importância econômica e cinergética

Não foram registradas nenhuma espécie de entomofauna vetora de interesse econômico e/ou cinergética considerando os dados do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho.

h) Espécies bioindicadoras da qualidade ambiental

Não foi registrada nenhuma espécie de entomofauna bioindicadora de qualidade ambiental, considerando os dados do Terminal LDC Tapajós e ETC Santarenzinho.

i) Espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico

No estudo em questão foram registrados vários grupos associados de maneira primária ou secundária à transmissão de zoonoses. Dentre os de maior importância estão *Anopheles darlingi* vetor primário da malária, que foi observado tanto nos dados primários quanto secundários e com elevada frequência. Também foram observadas algumas espécies de mosquitos do gênero *Aedes*, incluindo *Aedes albopictus* (vetor secundário da dengue) – essas todas em dados secundários, *Haemagogus* (febre amarela silvestre), algumas espécies de *Culex*

ligados às arboviroses. Outro grupo que deve ser destacado são os Phlebotominae (potencial disseminador da Leishmaniose Tegumentar Americana e da Leishmaniose visceral) que ocorreram tantos nos dados primários quanto secundários, com elevada frequência e abundância.

j) Análise de Parâmetros Epidemiológicos

A área de estudo epidemiológico está situada no estado do Pará, na divisa das mesorregiões no Sudoeste Paraense e Baixo Amazonas, microrregião de Santarém, Itaituba e Altamira. O município central no contexto da Estação De Transbordo de Carga LDC Tapajós é Rurópolis, tendo como municípios paraenses limítrofes ao Trairão, Altamira Itaituba ao sul, Placas ao leste, Aveiro ao oeste e Santarém e Belterra ao norte.

Em termos demográfico, notam-se três classes de municípios, sendo Santarém o maior, com cerca de 288.462 habitantes em 2013. Na segunda classe de municípios se enquadram Itaituba (98.363) e Altamira (105.106), e na terceira classe, municípios com menos de 50.000 habitantes, tais como Rurópolis (44.349), Placas (26.842), Trairão (17.670), Belterra (16.808) e Aveiro (15.959). Segundo IBGE (2014), entre os anos de 2007 e 2014 houve na região uma taxa de variação demográfica bastante inexpressiva (Figura 179).

Além dos municípios acima elencados a região conta com inúmeros aglomerados semiurbanos, localmente chamados de vilas geralmente com baixa densidade populacional e, via de regra, com infraestrutura precária.

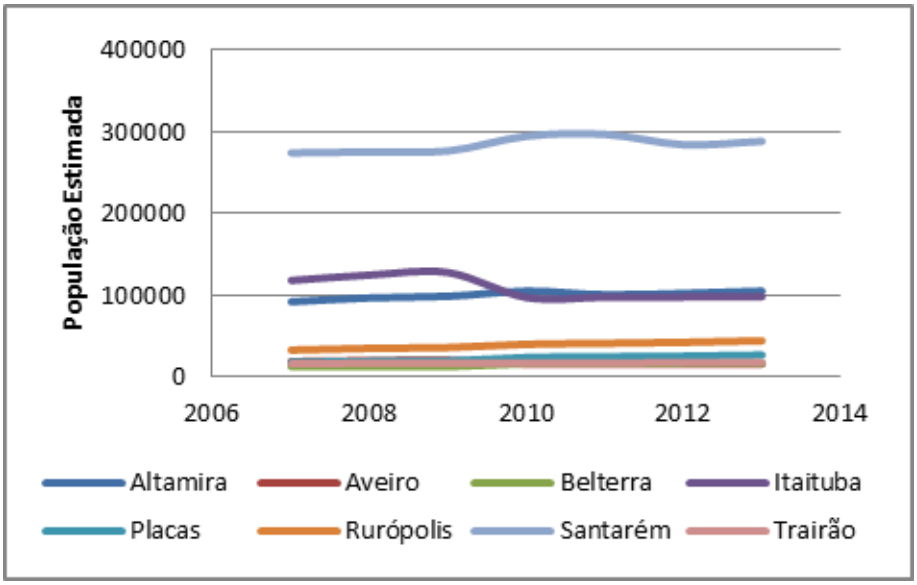


Figura 179. Variação demográfica de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra entre os anos de 2007 e 2013 (IBGE, 2014).

Dentre os principais acometimentos ligados aos insetos vetores, em especial aos culicídeos e flebotomíneos destacam-se na área de estudo a Leishmaniose Visceral (LV) a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) a Malária e naturalmente a Dengue. A febre amarela e doença de chagas são duas importantes doenças ligadas aos insetos, mas que não possuem representatividade frente aos municípios analisados.

Para todos os municípios limítrofes ao município sede do empreendimento (nos quais se pressupõe que a influencia decorrente do empreendimento seja maior) foram calculadas as taxas de incidência média (número de casos / 1000 habitantes) desses principais agravos entre os anos de 2007 e 2012 (SINAN, 2015). Os resultados obtidos foram comparados entre si e entre os dados médios observados para o Estado do Pará (SINAN, 2015). Dentre esses agravos, a Malária foi a única doença para a qual não foi possível a realização do cálculo, uma vez

que o ministério da saúde não disponibiliza esses dados em escala municipal, sendo esse ordenado por unidade federativa e por meio do índice parasitário anual (número de casos positivos para malária/1000 habitantes)

Dentre as principais doenças que apresentam insetos como vetores primários ou secundários, na escala de tempo avaliada (2007-2012), não foram observados casos de febre amarela ou doença de chagas aguda nos municípios em questão. Em contra partida, as demais enfermidades apresentaram valores, grande parte das vezes, próximos ou maiores aos valores observados para a média do Estado ao longo dos seis anos.

A leishmaniose visceral (LV), zoonose relacionada a algumas espécies de Phlebotominae (mosquito palha), apresentou a maior taxa de incidência média para o município de Santarém (≈0,060773), seguido por Belterra (≈0,026232) e na sequência o município de Trairão (0,009727248) e Altamira (0,005096544). Rurópolis, Placas e Aveiro apresentaram taxa de incidência para cada 10.000 habitantes igual a zero (**Figura 180**).

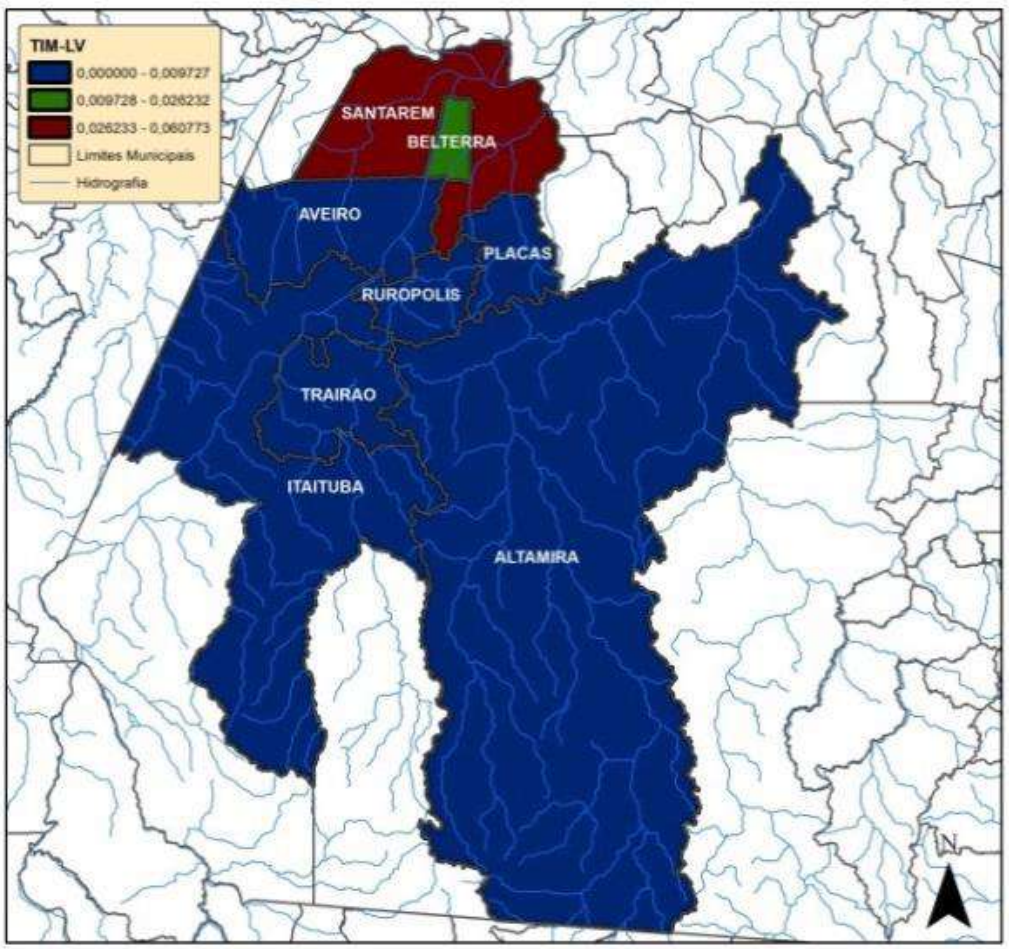


Figura 180. Mapa em escala da distribuição espacial da Taxa de Incidência Média (TIM) para os casos de Leishmaniose Visceral entre os anos de 2007 e 2012 para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN, 2014.

A série temporal demonstra que a LV não foi constante ao longo dos anos, tendo taxa igual a zero para vários municípios (Rurópolis, Placas e Aveiro) nesse intervalo de tempo. Ainda assim, como pode ser observado, o município de Santarém apresentou taxas mais elevadas do que as observadas para o estado do Pará, havendo uma pequena queda apenas a partir do ano de 2010 – máximo de ≈ 0,088 em 2010 e mínimo de 0,0246 em 2012 (Gráfico 95).

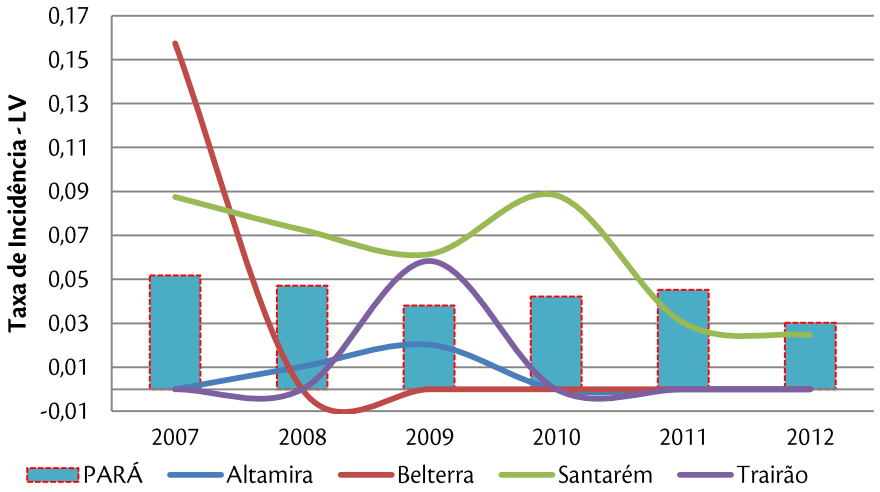


Gráfico 95. Série temporal (2007-2012) da taxa de incidência de Leishmaniose Visceral para os municípios de Trairão, Altamira, Santarém e Belterra. SINAN, 2014

A leishmaniose tegumentar americana (LTA), também ocasionada por flebotomíneos, apresentou um quadro bastante diferente de sua correlata, a leishmaniose visceral. A leishmaniose tegumentar americana demonstrou elevada taxa de incidência média em praticamente todos os municípios da região, em especial, Belterra (≈1,443) e Trairão (≈2,008) (Figura 181). A série temporal revela que as taxas de incidência de LTA nos seis anos em questão se mostram mais elevada para a região do estudo do que a média geral do Estado do Pará. Apenas para o município de Aveiro o padrão relatado não foi observado, sendo a taxa a de incidência média para cada 1.000 habitantes menor do que a média estadual (≈ 0,55) (Gráfico 96).

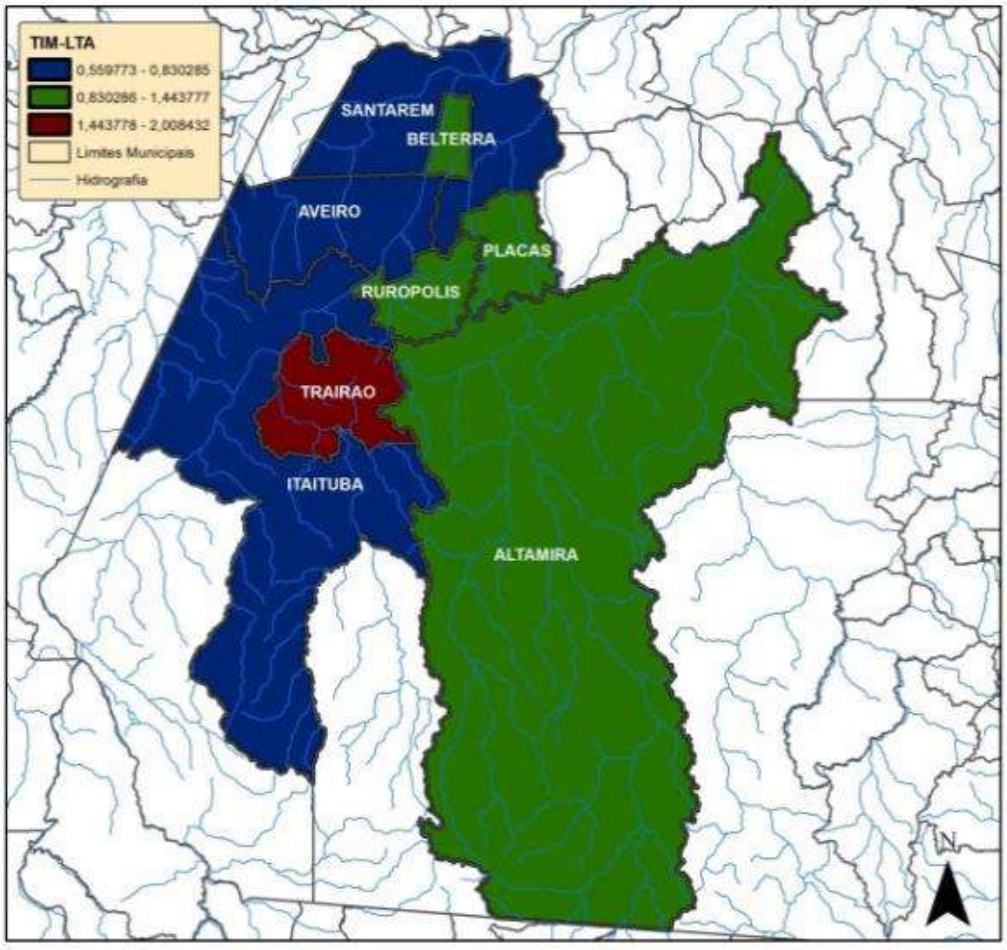


Figura 181. Mapa em escala da distribuição espacial da Taxa de Incidência Média (TIM) para os casos de Leishmaniose Tegumentar Americana entre os anos de 2007 e 2012 para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra, SINAN, 2014.

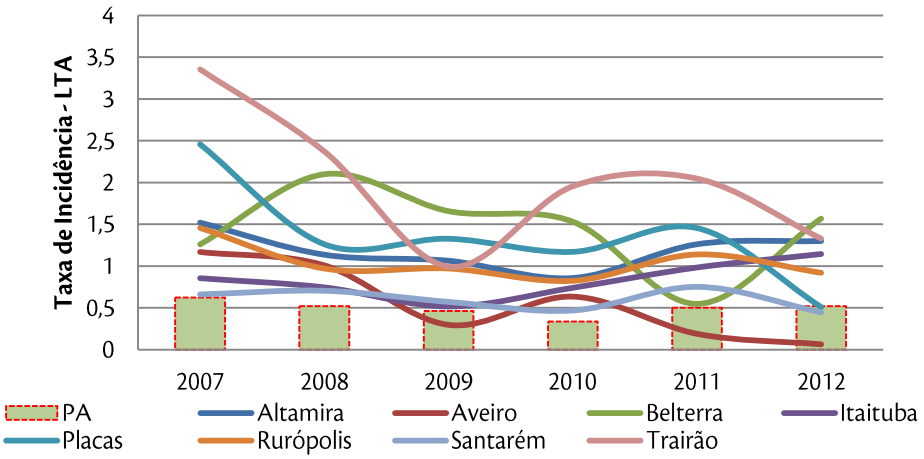


Gráfico 96. Série temporal (2007-2012) da taxa de incidência de Leishmaniose Tegumentar Americana para os municípios Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN, 2014.

Dentre todas as zoonoses relacionadas aos insetos vetores a dengue é, sem dúvida, a de maior repercussão. Talvez pelo fato de ser uma doença democrática (não se limitando à parcela economicamente menos

favorecida da sociedade) ou talvez por seu vetor ser altamente sinantrópico, a doença mobiliza grandes volumes de recurso para o seu combate em território nacional. Causada por Culicidae exóticos do gênero *Aedes* (*A. albopictus* ou, na maioria dos casos, por *A. aegypti*) a doença faz milhares de vítimas todos os anos, mas ao contrário da maioria das zoonoses disseminadas por insetos, a dengue apresenta íntima associação com ambientes urbanos e aglomerados populacionais. Esse padrão pode ser explicado pela ausência de competidores em ambientes urbanos, assim como pela elevada disponibilidade de recurso alimentar, espacial e reprodutivo (pequenos acúmulos de água).

Nos municípios foco do estudo, percebe-se que a taxa de incidência média da dengue é, comparada com a média local, baixa para os municípios de Aveiro (≈0,105) e Trairão (≈0,56), Intermediária para os municípios de Itaituba (≈3,709) Placas (≈2,204) e Santarém (≈2,01) e bastante elevada para os municípios de Belterra (≈5,02), Altamira (≈6,72) e Rurópolis (≈5,52) (Figura 182). Ao se observar a série temporal, nota-se que na maior parte do tempo as taxas de incidência da dengue nos municípios em questão se mostram mais elevadas do que a média geral do estado, exceção feita aos municípios de Trairão e Aveiro, que no ano de 2009 não apresentaram casos notificados em seu território.

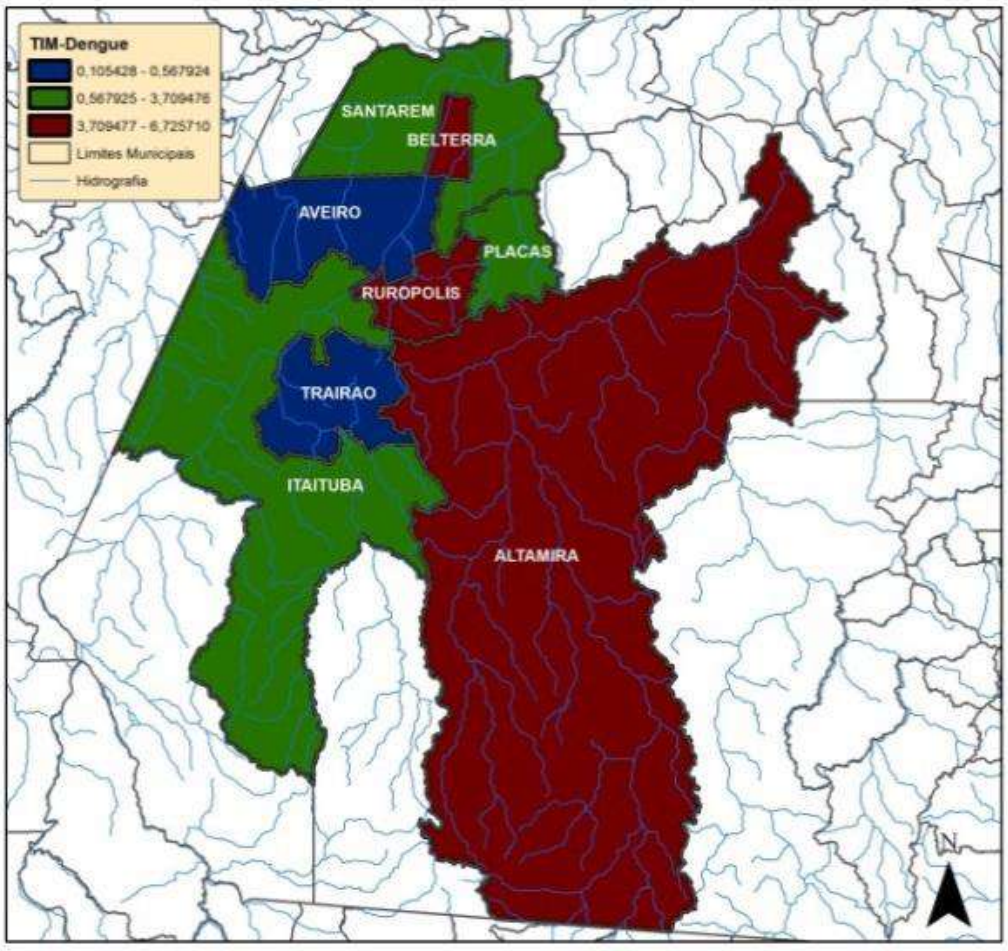


Figura 182 Mapa em escala da distribuição espacial da Taxa de Incidência Média (TIM) para os casos de Dengue, entre os anos de 2007 e 2012, para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN, 2014.

Mas o que mais chama a atenção é que o padrão de variação da taxa de incidência ao longo dos anos parece apresentar um padrão oposto à média do estado, especialmente para os municípios que demonstraram valores mais elevados (Altamira, Belterra e Rurópolis). Nesses municípios, nota-se para os anos de 2008, 2009 e 2011 o

valores observados seguiram um padrão ascendente, enquanto para o estado o padrão foi descendente (Gráfico 97).

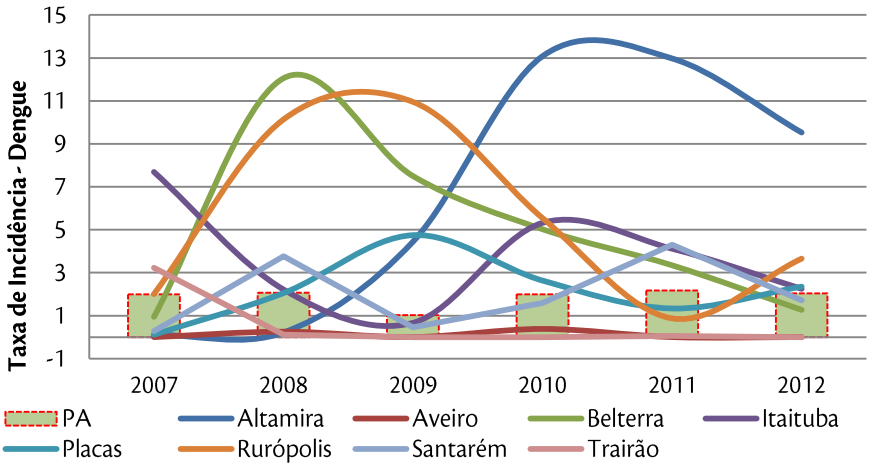


Gráfico 97 Série temporal (2007-2012) da taxa de incidência de Dengue para os municípios de Rurópolis, Trairão, Altamira Itaituba, Placas, Aveiro, Santarém e Belterra. SINAN,2014.

Uma das formas disponibilizadas pelo sistema de agravos notificação compulsória (SINAN, 2014) para observar tendências de evolução do quadro de malária em regiões endêmicas é o Índice Parasitário Anual (IPA). Como dito anteriormente o índice disponibilizado apresenta uma escala mais grosseira, não sendo possível o calculo para municípios. Desse modo, a única maneira é verificar a situação da malária no Estado do Pará como um todo, comparando os valores com aqueles de outros estados da região norte.

Como podem ser notados no Gráfico 98 todos os estados parecem apresentar uma variação temporal razoavelmente similar, tendo o ano de 2010 como o pico máximo de incidência da doença. O estado do Pará está entre aqueles que apresentam os menores valores de IPA (máximo de ≈18,02 para o ano de 2010 e ≈ 9,44 para o ano de 2008), sendo bastante similar ao estado do Amapá. Tocantins é o único estado que apresenta padrão diferenciado, apresentando taxas consideravelmente diminutas, não havendo casos registrados para os anos de 2011 e 2012 (Gráfico 98).

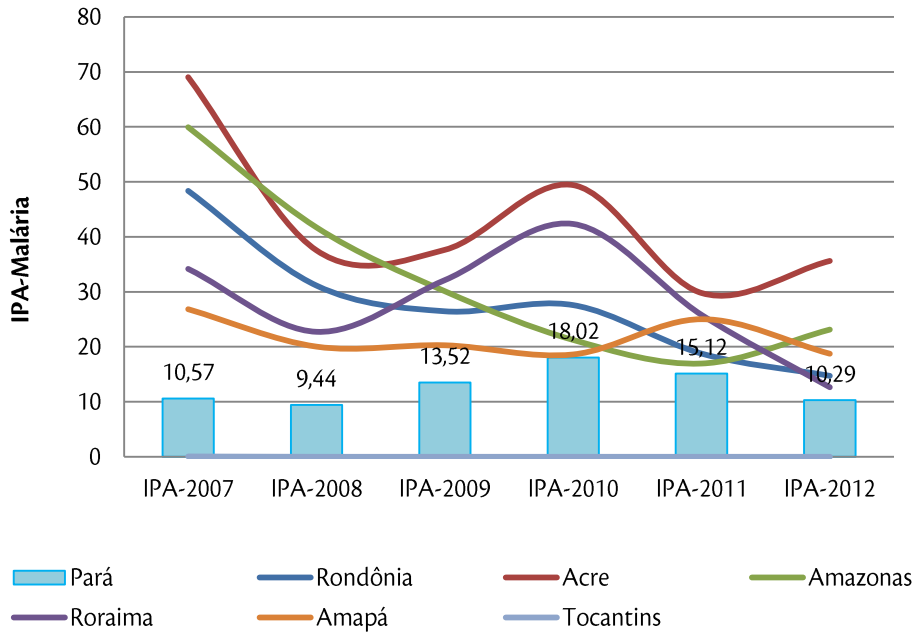


Gráfico 98 Índice Parasitário Anual (IPA) da malária para os Estados da região norte entre os anos de 2007 e 2012.

IV. Considerações Finais

Como pôde ser observado nas análises dos dados primários e secundários, a área a que se destina o empreendimento apresentou registro de praticamente todos os insetos vetores de zoonoses de maior importância. Apesar de ser um resultado relativamente comum para o domínio amazônico, algumas espécies apresentaram elevada frequência de acordo com os diferentes estudos avaliados, indicando assim o elevado potencial epidemiológico da região.

Referenciando ainda ao potencial epidemiológico, ressalta que o fluxo de ocupação de trabalhadores temporários advindo de outras regiões do território nacional por ocasião do início das atividades pode ser um importante gatilho para o desenvolvimento de processos epidêmicos, desde que os mesmos apresentem o agente patogênico.

Algumas espécies altamente sinantrópicas também foram registradas em elevada frequência. Esse foi o caso de mosquitos do gênero Aedes. Desses, o que chamou mais a atenção foi *Aedes albopictus*. Apesar de ser um transmissor de menor importância de vários vírus da dengue, esse, assim como seu congênere *Aedes aegypti*, é uma espécie exótica.

Outro resultado que merece ser mencionado foi a elevada abundância de flebotomíneos tanto nos dados primários quanto nos dados secundários. De acordo com alguns autores, os flebotomínios, antes confinados a ambientes naturais e rurais, têm apresentado cada vez mais a capacidade de se desenvolver em ambientes semiurbanos e urbanos. Desse modo, a conversão de áreas naturais em áreas para alguma forma de uso humano pode levar a um processo migratório desse grupo de insetos para os ambientes domiciliares.

Por último, ao serem observadas em conjunto a taxa de incidência e a dinâmica espacial dos dados epidemiológicos frente aos dados primários coletados, nota-se que do ponto de vista municipal existe uma compatibilidade entre os dados de diversidade primários e secundários e os dados de agravos registrados para

a região. Esse padrão indica que, apesar de não terem desencadeado um quadro epidêmico grave na escala municipal, os agentes patogênicos já estão inseridos no sistema de uma maneira difusa o que eleva ainda mais a necessidade de medidas de acompanhamento, no caso monitoramentos.

5.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Este diagnóstico é parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), referente ao licenciamento prévio do Terminal LDC Tapajós, e tem por objetivo apresentar as características do ambiente socioeconômico local e regional, a partir da análise da sua população, bem como das suas relações de dependência com o meio ambiente que o circunda.

O empreendimento exercerá influência em dois municípios localizados no estado do Pará, sendo estes, Itaituba e Rurópolis. Estes municípios, considerando a totalidade de seus territórios, deverão ser influenciados, direta ou indiretamente, pela implantação das instalações e pela operação do empreendimento.

A Figura 183 abaixo apresenta a localização do empreendimento em relação aos municípios definidos como área de influência indireta do empreendimento.

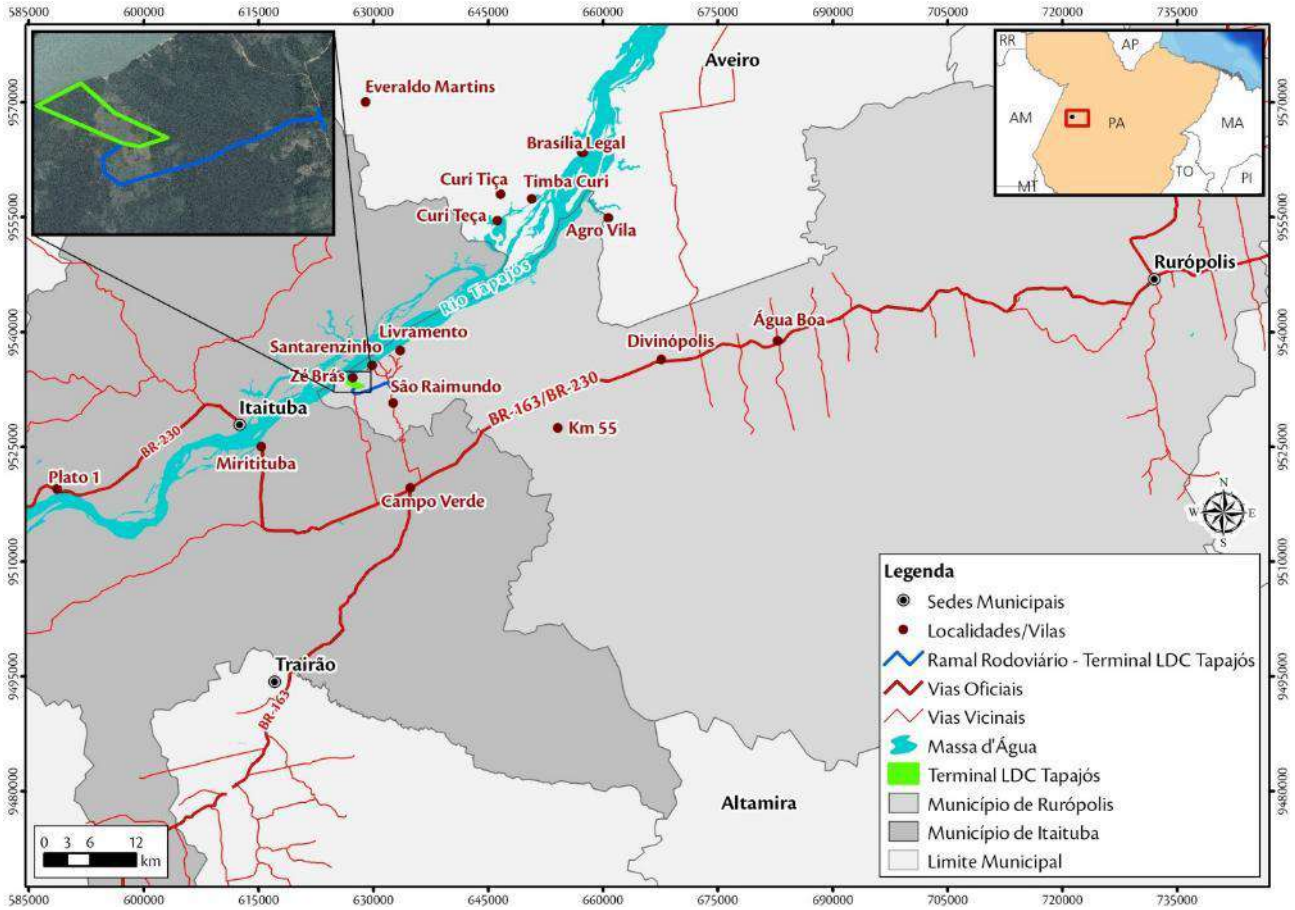


Figura 183. Localização do empreendimento. Fonte: Ambientare, 2015.

5.3.1 Metodologia

A metodologia para a elaboração deste diagnóstico, que compõe o EIA, foi definida a partir de duas etapas de execução, distintas e concomitantes, as quais são detalhadas abaixo para melhor entendimento.

A primeira etapa refere-se aos trabalhos básicos desenvolvidos no escritório, que correspondem à definição dos recortes espaciais a serem considerados para o desenvolvimento dos trabalhos, objetivando em uma primeira abordagem, a caracterização prévia da região administrativa a ser estudada. A partir deste resultado, foi realizada a definição dos pontos a serem observados em campo, e também a elaboração do material da pesquisa a ser aplicada - questionários e roteiro de perguntas, que consolidam as pesquisas de dados primários, com foco nos *stakeholders*[3] locais, os gestores municipais e líderes de associações de moradores e de organismos sociais.

Continuando esta etapa, foram desenvolvidos os trabalhos de levantamento de dados secundários, para construir uma base de dados, a partir de informações obtidas nos sites oficiais dos órgãos responsáveis pela consolidação dos dados estatísticos municipais, estaduais e federais, sendo os principais: Prefeituras e Câmaras Municipais da área de estudo; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); base de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS); Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES); Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB); Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios (PNUD Brasil); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Fundação Nacional do Índio (FUNAI); Fundação Cultural Palmares (FCP); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); entre outros.

A caracterização das comunidades situadas nas áreas de influência indireta e direta foi realizada a partir de dados secundários relativos ao Censo Demográfico 2010, e, posteriormente, complementada com dados primários obtidos em campo. Para isso foram verificados os setores censitários a que cada comunidade estudada pertencia, por meio de espacialização das coordenadas geográficas e correlação entre estas e as áreas abrangidas por cada setor.

O setor censitário, segundo o IBGE (2010), consiste na "menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País". Os dados secundários utilizados para a caracterização destas áreas compreenderam as características dos domicílios particulares (tipo de domicílio, condição de ocupação e infraestruturas básicas) e dos habitantes destes locais (dados demográficos), além da utilização de informações georreferenciadas que permitem o acesso a informações territoriais.

A segunda etapa refere-se aos levantamentos dos dados primários, com o trabalho de reconhecimento de campo e a implantação da pesquisa de campo por meio de questionários e roteiro de perguntas, conforme citado anteriormente.

[3]"O termo inglês **stakeholder** designa uma pessoa, grupo ou entidade com legítimos interesses nas ações e no desempenho de uma organização e cujas decisões e atuações possam afetar, direta ou indiretamente, essa outra organização. Estão incluídos nos *stakeholders* os funcionários, gestores, proprietários, fornecedores, clientes, credores, Estado (enquanto entidade fiscal e reguladora), sindicatos e diversas outras pessoas ou entidades que se relacionam com a empresa". Disponível em: http://www.knoow.net/cienceconempr/gestao/stakeholder.htm

Com a aplicação desta metodologia de trabalho foi possível desenvolver a contextualização regional, permitindo, com a análise a partir da definição das etapas de execução de projetos e suas interferências, avaliar a possibilidade de ocorrência dos impactos diretos e indiretos dos empreendimentos, em suas distintas fases de elaboração, execução e funcionamento, sempre tratando da visão macro e dos efeitos sinérgicos temporais atrelados ao empreendimento e a essa atividade econômica.

Considerando a importância da pesca na região de implantação do empreendimento, foi realizado um diagnóstico sobre a ocorrência desta a atividade, sendo destacados aspectos relacionados aos pontos de pesca, métodos utilizados, características das comunidades pesqueiras, dentre outros, nas proximidades do empreendimento Terminal LDC Tapajós. Foram adotadas duas estratégias executadas *in loco* distintas e complementares: em um primeiro momento, a partir da localização destas comunidades foram realizadas visitas de observação direta com aplicação de instrumentos de pesquisa, anotações em caderno de campo, registro fotográfico e de coordenadas geográficas relativas à área de estudo com o intuito de identificar os hábitos, os pontos notáveis de pesca, e os equipamentos mais utilizados durante esta atividade profissional.

Em um segundo momento, foram identificados os *stakeholders* locais relacionados à profissão pesqueira e os profissionais que por ventura utilizam áreas próximas à área do empreendimento. Com esse público foi utilizado roteiro de perguntas sobre a atividade de pesca, suas características, e outros aspectos condizentes (Apêndice 3 – Roteiro de Entrevistas - Socioeconomia).

Dessa forma, as atividades de campo foram realizadas entre os dias 23 de agosto e 02 de setembro de 2015, sendo realizado o percorrimento da margem direita do Tapajós desde Mirituba até a comunidade de Livramento, conforme pode ser observado na Figura 184. A organização do material coletado durante o estudo foi realizada a partir do emprego de métodos e procedimentos técnicos específicos para a avaliação do conjunto de informações levantadas por meio de tabelas, gráficos e cruzamento de dados.

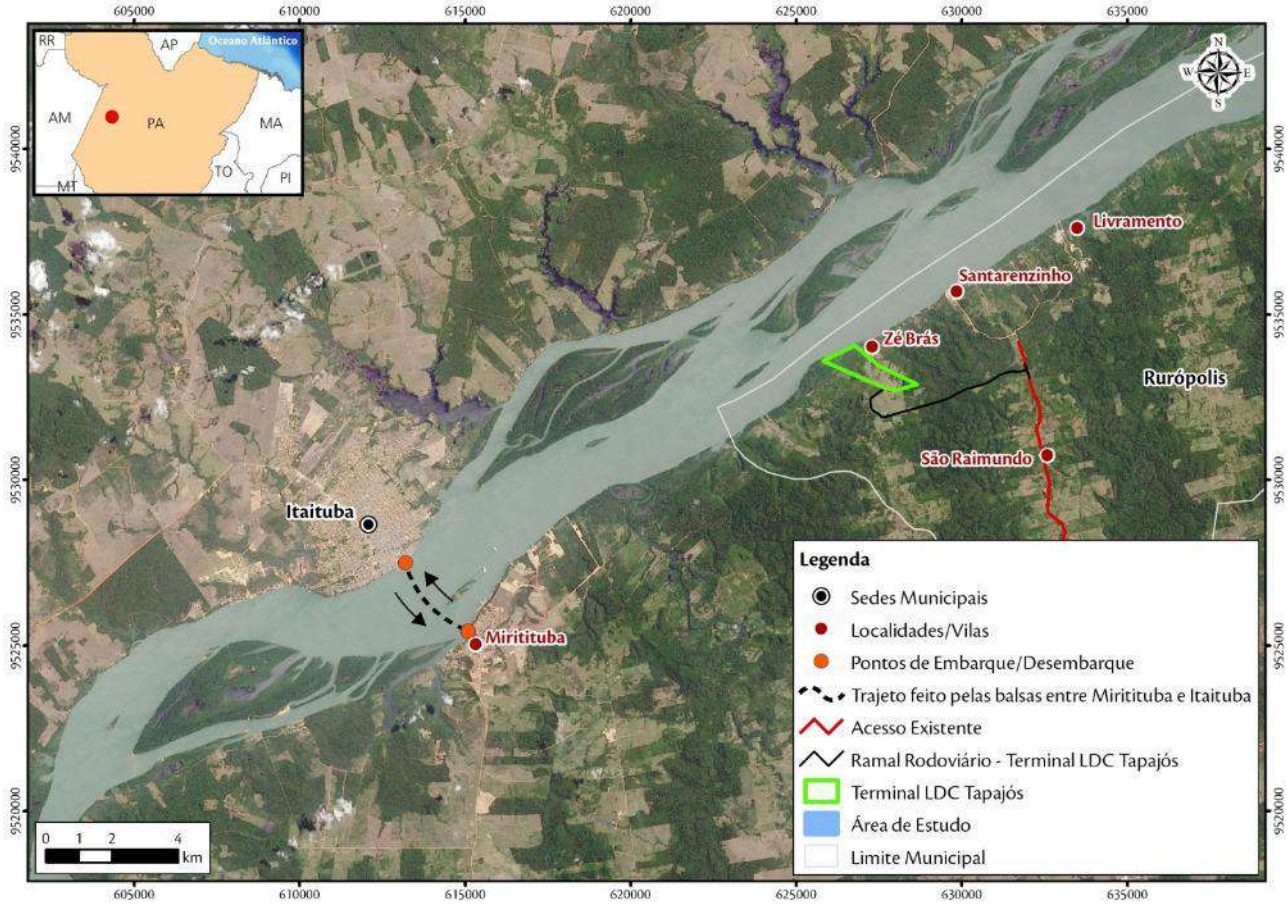


Figura 184. Extensão da área de estudos. Fonte: Ambientare, 2015.

Além disso, foi realizada também uma pesquisa de percepção nas localidades situadas no entorno do empreendimento, com levantamentos realizados *in loco*, mediante entrevista direta (*face to face*) com preenchimento de questionários e registros fotográficos. Empregou-se, também, dois tipos de questionário (Apêndice 4– Questionários de Socioeconomia), preenchidos pelo pesquisador, sendo um destinado à pesquisa de percepção de moradores e outro destinado aos representantes de organizações e movimentos sociais (*stakeholders*) locais.

Para a coleta das informações elaborou-se um questionário padronizado, contendo perguntas de múltipla escolha e abertas, oferecendo a mesma opção de resposta aos entrevistados, e igualmente proporcionando-lhes melhores possibilidades de apresentarem suas opiniões. Não foi definido percentual mínimo de resposta, sendo assim não houve descarte de formulários durante a pesquisa.

Os questionários foram elaborados a partir de três temáticas básicas, a saber: perfil socioeconômico, conhecimento do projeto, e sugestões quanto a instalação do empreendimento ora em face de licenciamento. Tal subdivisão justifica-se, uma vez, que as dinâmicas socioeconômicas encontradas nas localidades estudadas dão-se de maneira muito heterogênea, registrando áreas de adensamento populacional tipicamente urbano e a espacialização do território presente em áreas rurais.

A formatação dos questionários, no que tange o perfil socioeconômico, deu-se com elementos que permeiam a caracterização de gênero, situação econômica, perfil familiar, entre outros. Tais questionamentos concentram-se entre as perguntas 1 (um) e 5 (cinco) do questionário.

Os questionamentos quanto o conhecimento do projeto deu-se através de perguntas diretas sobre a maneira que soube do interesse na instalação do empreendimento na região, a maneira em que fora apresentado ao Terminal e qual é o entendimento quanto a geração de impactos locais e regionais, positivos e negativos. As perguntas sobre essa temática concentraram-se entre os itens 6 e 7 do documento.

As sugestões e críticas concentraram-se ao final do documento. Tais questionamentos foram de livre resposta, sem a interferência direta do responsável pelo desenvolvimento da pesquisa. Os questionamentos concentram-se nos itens finais do questionário.

A partir da dinâmica definida pelo questionário a apresentação dos resultados obtidos com a tabulação dos dados dar-se-ão de maneira consolidadas por localidade e agregados em resultados gerais.

5.3.2 Caracterização do Meio Socioeconômico

5.3.2.1 Área de Influência Indireta

I. Caracterização da População residente

Para a caracterização e análise da população residente na área de influência indireta (AII) do empreendimento foram considerados os dados publicados pelo IBGE em seu Censo, realizado no ano de 2010. Dentre os itens correlatos à análise populacional foram analisados os dados referentes à divisão por gênero, situação, distribuição etária, tal como as taxas de crescimento vegetativo registradas.

A população total e a população por situação de domicílio podem ser vistos na Tabela 130, abaixo.

Tabela 130. População da AII por local da moradia.

Local	Situação	População	
		Pessoas	Percentual
Itaituba	Urbana	70.682	72%
	Rural	26.811	28%
Rurópolis	Urbana	15.273	38%
	Rural	24.814	62%

Fonte: IBGE / Censo Demográfico 2010 e Ambientare: Pesquisa de Campo - 2014.

Dessa forma, segundo o Censo Demográfico de 2010 do IBGE, a AII (Rurópolis e Itaituba) reúne, no seu conjunto, uma população de 137.580 pessoas (1,8% do total estadual), das quais 70,8% são residentes em Itaituba e 29,2% em Rurópolis.

Na AII, os municípios apresentam domínios da situação dos domicílios de maneira distinta, uma vez que o município de Itaituba possui predomínio dos seus moradores residentes na zona urbana do município, aproximadamente 72%, enquanto que Rurópolis, apresenta predominantemente população rural, totalizando 62%. Tal dinâmica populacional pode ser percebida através do, que é apresentado no Gráfico 99 a seguir.

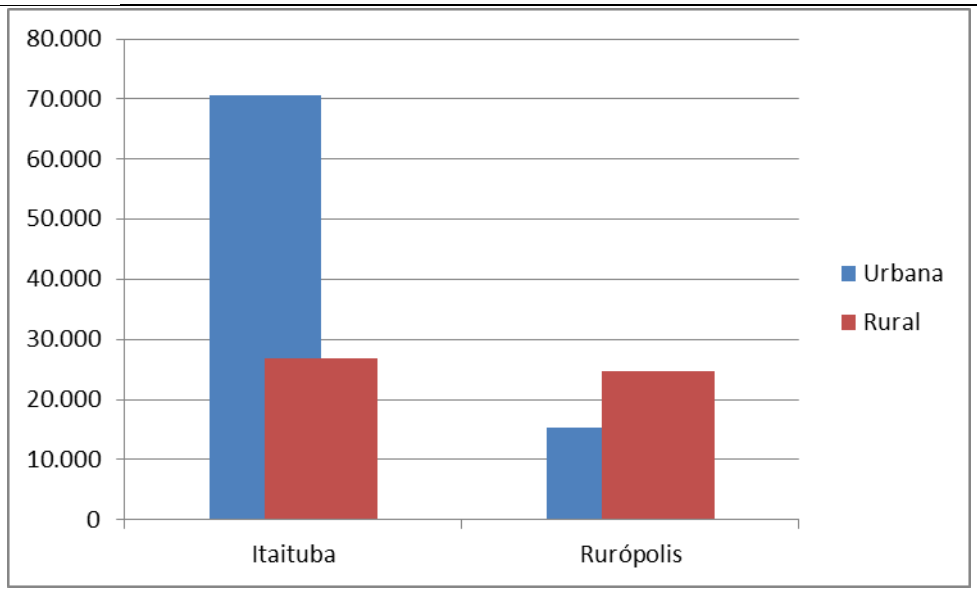


Gráfico 99. Evolução da Taxa de Urbanização. Fonte: IBGE / Censo Demográfico.

No que se refere ao crescimento populacional, em nível nacional, de acordo com IBGE (2015), a tendência da taxa de crescimento vegetativa da população brasileira é de estagnar, podendo ocorrer a partir do ano de 2030, devida a redução da natalidade, dentre outros fatores.

Essa redução do crescimento já vem se consolidando na região, uma vez que o boom populacional registrou-se mais acentuadamente entre os anos das décadas de 1970 e 1980. Em 1990, com o desmembramento para criação de três novas unidades territoriais: Jacareacanga, Novo Progresso e Trairão, o munícipio de Itaituba sofreu um decréscimo de menos 18,6% de seu contingente populacional, ou menos 2.26% a/a. Já na década de 2000, sua taxa de 0,29% a/a foi significativamente inferior às médias nacional (1,17% a/a) e estadual (2,04% a/a).

Nota-se ainda, que tanto o estado do Pará, quanto o município de Itaituba, tiveram taxas de crescimento negativas de sua população rural no decorrer das décadas de 1990 e 2000, o que já vinha ocorrendo no Brasil desde a década de 1970.

De maneira inversa, Rurópolis apresentou índice de crescimento vegetativo em todos os anos analisados, uma vez que este foi de 4,98% a/a, quase o dobro em relação a década de 1990, sendo que a população urbana, apesar de inferior ao decênio anterior, alcançou 6,14% a/a e, a rural 4,33% a/a, está quase dez vezes superior comparativamente à década de 1990. Os dados referentes ao crescimento vegetativo registrado na AII podem ser vistos na Tabela 131 e no Gráfico 100 abaixo.

Tabela 131. Taxa geométrica de crescimento anual da população total, urbana e rural.

Unidade territorial	Situação do domicílio	Taxa geométrica de crescimento anual			
		70/80	80/91	91/00	00/10
Itaituba	Total	11,76	10,56	-2,26	0,29
	Urbana	18,68	10,41	0,40	0,92
	Rural	7,07	10,74	-6,27	-1,20
Rurópolis	Total	-	-	2,66	4,98
	Urbana	-	-	8,92	6,14
	Rural	-	-	0,47	4,33

Fonte: IBGE – Censos Demográfico

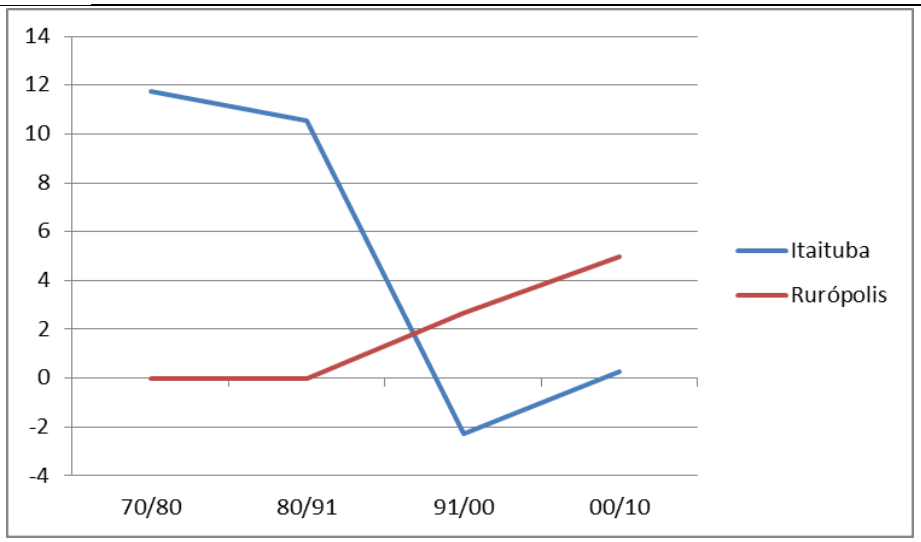


Gráfico 100.Taxa de crescimento vegetativo por município. Fonte: IBGE - Censos Demográficos.

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, na AII, em Itaituba a densidade demográfica é de somente 1,6 habitantes por km² e, em Rurópolis, chega a 5,7% habitantes por km². Correlacionando com os dados gerais, têm-se 22,4 habitantes por km² de média para o Brasil e, 6,1 habitantes por km² de média para o estado do Pará.

Considerando estas informações e, com o intuito de compreender os aspectos socioeconômicos e culturais da população, a análise de sua composição por sexo e grupos etários torna-se altamente relevante, o que pode ser feito utilizando-se dos indicadores "Razão de Sexo" e "Índice de Envelhecimento". Ambos os índices relacionam-se fortemente com a Taxa de Urbanização, de modo que com a elevação desta, aumenta-se a participação da população feminina, como de fato, pode-se observar no Gráfico 101 seguinte.

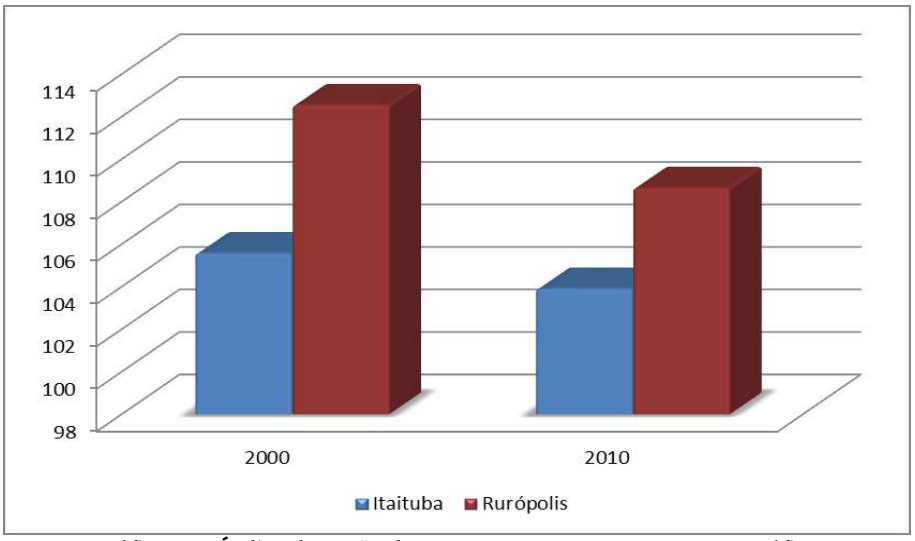


Gráfico 101. Índice de Razão de Sexo. Fonte: IBGE / Censo Demográfico.

Para o IBGE, o índice "Razão do Sexo" nada mais é do que a razão entre o número de homens e o número de mulheres em uma população. Seu resultado determina qual dos gêneros possui maior proporção em relação ao total residente, sendo que um número menor que 100 indica que existem mais mulheres e maior que 100 mais homens.

A "Razão de Sexo" para o município de Itaituba é de 95,95, portanto indicando que existem mais mulheres do que homens. Inversamente a este cenário, no município de Rurópolis, registrou-se uma maior participação do

gênero masculino no universo populacional total, com razão observada de 108,66, sendo esta influenciada por uma menor taxa de urbanização.

Ainda segundo o IBGE, em sua publicação - "Tendências Demográficas: uma análise do resultado do universo do Censo Demográfico 2000", "o declínio generalizado da fecundidade no país, conjugado à redução da mortalidade, contribuiu de forma decisiva para as mudanças processadas na composição por idade da população. Tais alterações caracterizaram fundamentalmente o início do processo de envelhecimento da população brasileira".

Vê-se pelo Gráfico 102 que houve crescimento significativo do "Índice de Envelhecimento" nos dois municípios estudados, com destaque para o registrado no município de Itaituba, entre os anos de 2000 e 2010. Provavelmente este fato está relacionado à forte atração de população em idade ativa em busca de oportunidades socioeconômicas na região.

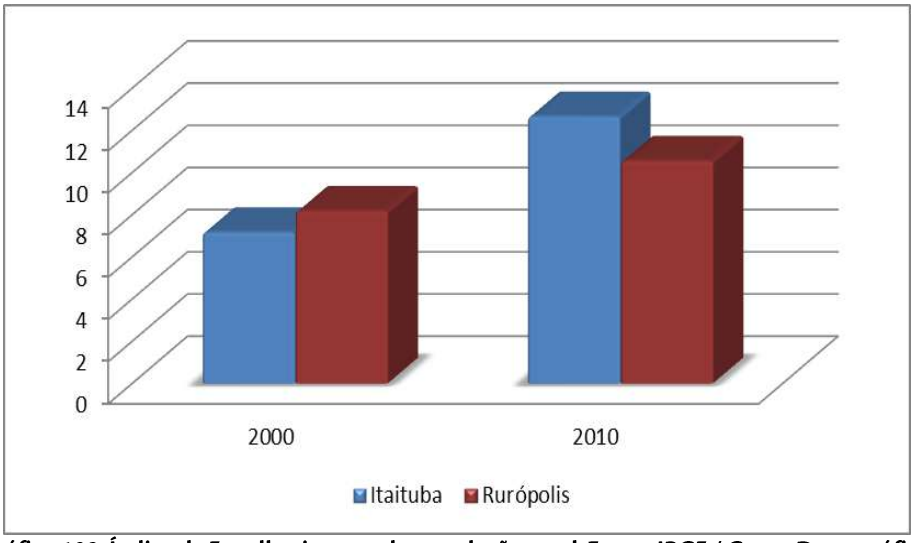


Gráfico 102. Índice de Envelhecimento da população total. Fonte: IBGE / Censo Demográfico.

A análise da proporção etária por gênero da população residente nos municípios é um importante indicador para a definição da categorização da população economicamente ativa – PEA e das políticas públicas, principalmente as relacionadas a previdência social, saúde pública e a segurança pública voltada à população feminina e à população em condição de vulnerabilidade social. Para efeito de análise, a pirâmide etária do município de Itaituba é apresentada no Gráfico 103 a seguir.

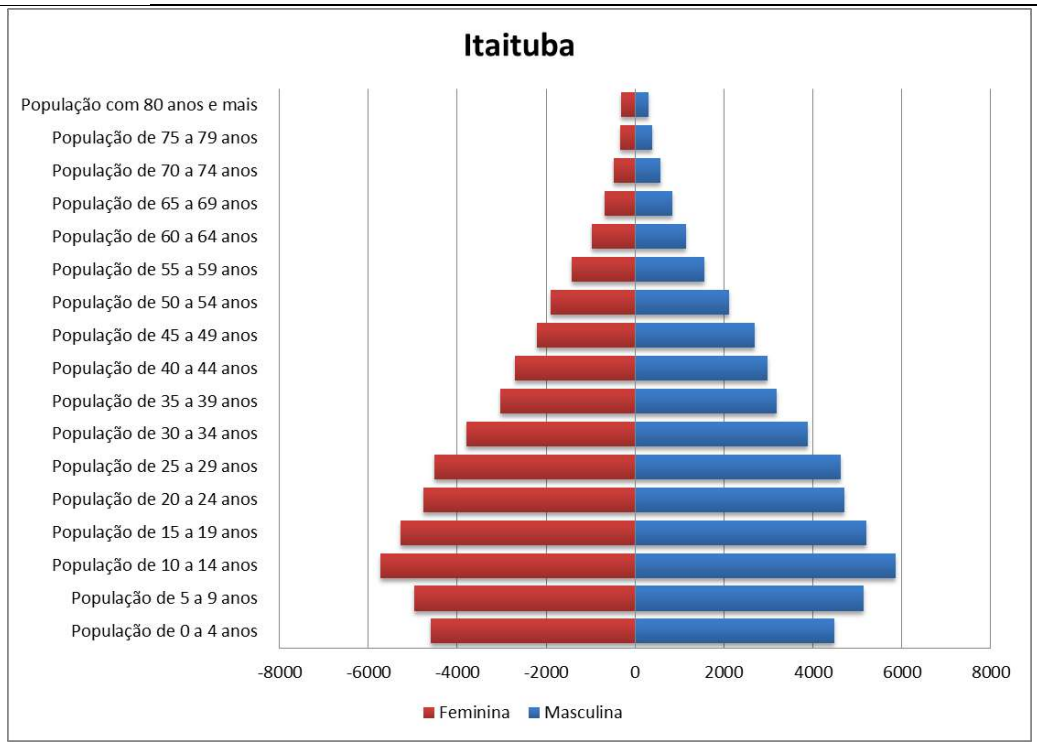


Gráfico 103. Estratificação etária em Itaituba. Fonte: PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil / IBGE

No município de Itaituba, com referência à população recenseada em 2010 pelo IBGE e apresentada no Gráfico 103 acima, as primeiras escalas etárias (0 a 9 anos) apresentam-se mais estreitas e as escalas intermediárias (10 a 34 anos) como os domínios de maior destaque. Tal qual apresentado para o município de Itaituba, o Gráfico 104 corresponde à representação gráfica da proporção etária registrada pelo censo do IBGE em 2010 para o município de Rurópolis.

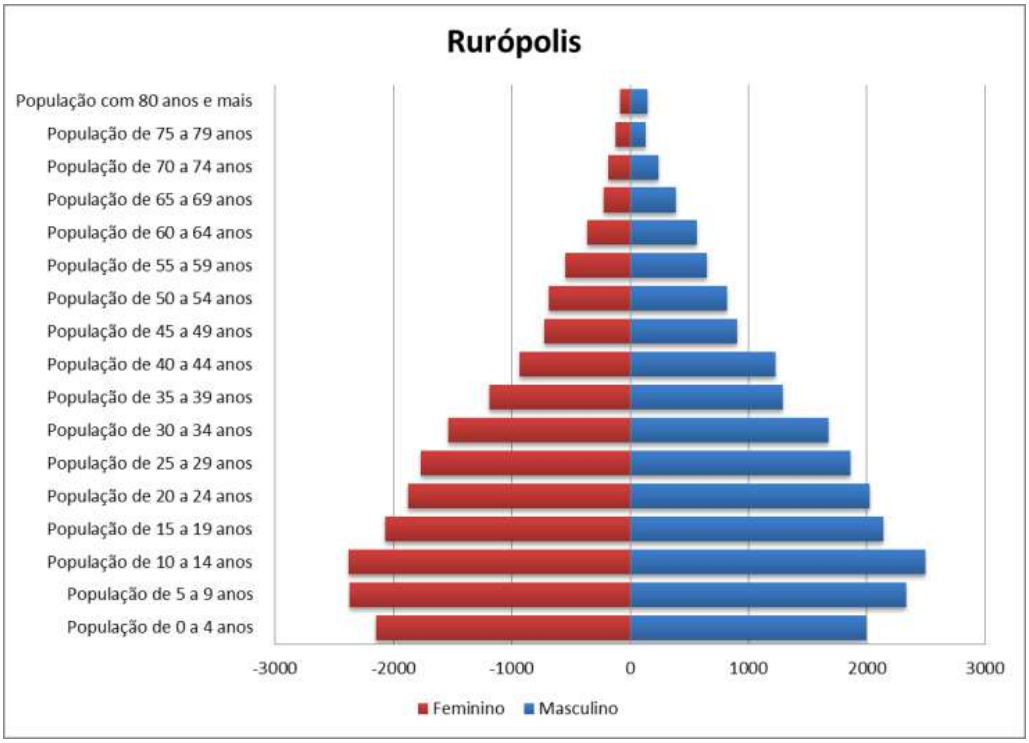


Gráfico 104. Estratificação etária no município de Rurópolis. Fonte: PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil / IBGE.

O município de Rurópolis, da mesma maneira que Itaituba, também apresenta a pirâmide de estratificação etária com a base larga, com o destaque ao domínio de idade entre 10 a 14 anos, além das estratificações que contemplam a população economicamente ativa (entre 15 e 59 anos) que representam a maior parte da população recenseada. O caráter majoritário da população jovem no município, conforme apresentado no gráfico acima, corrobora com a dinâmica rural, ainda presente no município.

Outro item de análise quanto a divisão etária do município de Rurópolis é a diferença proporcional entre o domínio de 0 a 4 anos e as faixas que compreendem a terceira idade (acima de 60 anos). Nesse item, a população de Rurópolis ainda apresenta estrutura jovem com a taxa de mortalidade ainda bem superior à de natalidade, o que indica a manutenção da população jovem no município.

Também importante para se compreender a estrutura etária da população brasileira, o indicador "Razão de Dependência" permite examinar o peso da parcela considerada inativa da população (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre aquela potencialmente ativa (15 a 64 anos de idade). Quando os valores são elevados, estima-se que a população em idade produtiva deva sustentar uma grande proporção de dependentes, o que significa consideráveis encargos assistenciais para a sociedade. Quando o montante de dependentes revela-se inferior à porção economicamente ativa, isto representa uma oportunidade demográfica de desenvolvimento socioeconômico.

Percebe-se pelo Gráfico 105, que a "Razão de Dependência" reduziu-se em todos os municípios analisados entre as décadas de 2000 e 2010, certamente devido ao estágio atual do processo de transição demográfica, em que predomina a população entre 15 e 64 anos. Nota-se que apesar da redução do índice nos municípios da AII, neles a "Razão de Dependência" continua mais elevada comparativamente à média nacional (45,9), sendo ela maior em Rurópolis (61,5).

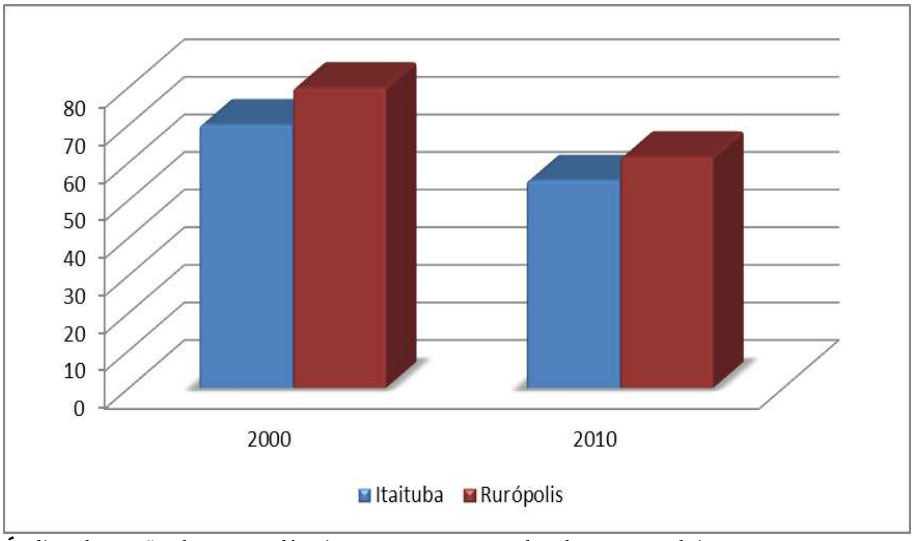


Gráfico 105. Índice de Razão de Dependência. Fonte: PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil / IBGE.

Tal visualização do índice de razão de dependência denota um inchaço na estratificação etária entre as faixas etárias de 0 a 14 anos e acima de 70 anos, que representa a população legalmente impedida de se manter no mercado de trabalho, além de se configurar como alvo de inúmeras preocupações no que tange as políticas públicas de atendimento à população infanto-juvenil e em idade senil.

II. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Segundo o PNDU (2014), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH – M) é um indicador sintético composto por três dimensões: o PIB per capita, corrigido pelo poder de compra; a longevidade, mensurada pela expectativa de vida ao nascer; e, a educação, avaliada pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino. Essas três dimensões têm a mesma importância no índice, que varia de zero (0,0) a um (1,0).

Além de classificar países, unidades da federação e municípios, quanto ao desenvolvimento humano, concebido a partir das dimensões que o compõe, o índice é também um importante instrumento para se inferir a eficácia e a eficiência das políticas públicas, especialmente no que refere à geração de trabalho e renda, saúde e educação.

A evolução do IDH-M apresentada no Gráfico 106, explicita que houve, entre o período de 2000 a 2010, uma melhora significativa e generalizada nos dois municípios estudados. Destaca-se o crescimento deste índice no município de Rurópolis em 12,7%, passando de 0,421 em 2000 para 0,548 em 2010. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 18,4%, seguida pela Longevidade, com 9,9% e pela Renda, com 7%.

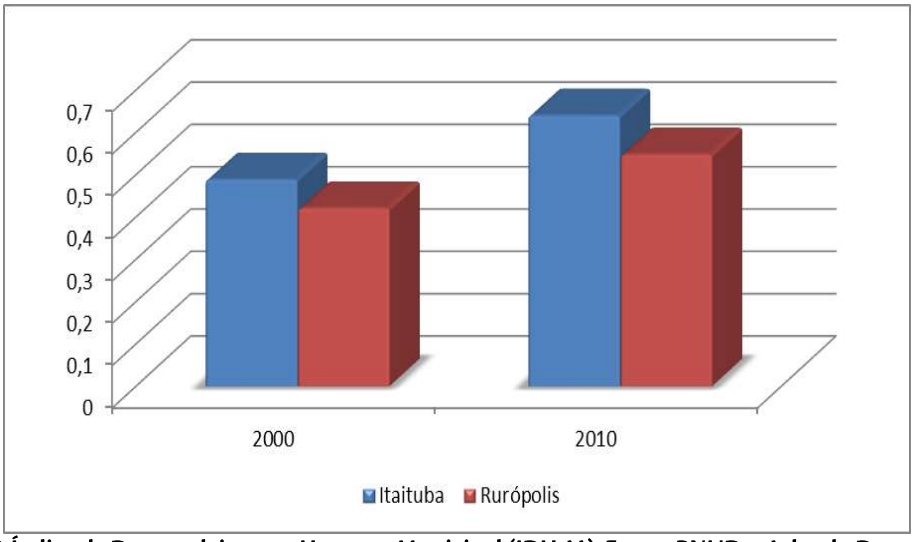


Gráfico 106. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). Fonte: PNUD – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - 2013.

Ainda assim, no ano 2010, os índices registrados por Rurópolis (0,548) e Itaituba (0,640) indicam que estes municípios ainda estão situados em faixas intermediárias deste índice, conforme pode ser visualizado na Figura 185 abaixo, com destaque à Rurópolis que está na faixa de IDH considerada baixa (entre 0,500 a 0,599).

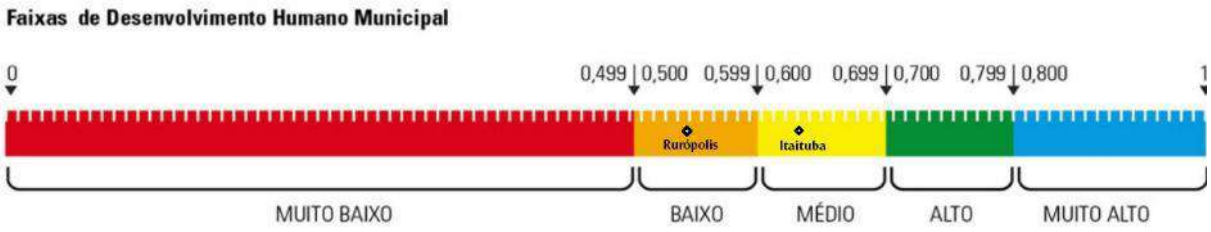


Figura 185. Índice de referência do IDH-M Fonte: PNUD, 2015

III. Organização Social

Na identificação das organizações sociais dos municípios estudados, partiu-se do conceito de que essas uniões de cidadãos são sujeitos sociais coletivos, dotados de objetivos específicos, tais como sindicatos, cooperativas, associações de interesse e de classe; agremiações, partidos políticos e instituições públicas; comunitárias e religiosas; culturais, dentre outras.

Itaituba e Rurópolis, mesmo que de maneira heterogênea, dispõem de uma estrutura institucional básica voltada à gestão pública governamental, como os órgãos do poder público municipal, sindicatos, associações comunitárias e organizações voltadas para a defesa dos interesses dos pequenos agricultores e da agricultura familiar.

Itaituba é um município em que, pela organização da produção dominante, insere-se no contexto de predomínio das relações sociais capitalistas de produção, organização social e política. Apesar da crescente penetração do capitalismo na economia local, as relações tradicionais entre os pequenos proprietários e os trabalhadores rurais, fundadas na solidariedade e autoajuda, persistem e desempenham papel importante nas comunidades rurais. A troca de tarefas, os mutirões para o plantio e colheita, as próprias deficiências da infraestrutura, aproximam as pessoas, criando relações de amizade, solidariedade e vizinhança.

Dessa forma, foram identificadas as seguintes organizações no município de Itaituba:

- Cooperativa de Joalheiros da Amazônia;
- Associação dos Funcionários Públicos Municipais;
- Sindicato dos Vigilantes do Estado Pará;
- SINTEPP - Sindicato dos Trabalhadores de Educação Pública do Estado do Pará;
- SINDSAÚDE – Sindicato dos Trabalhadores na Saúde;
- Associação dos Grupos Folclóricos e Culturais de Itaituba;
- Sindicato dos Taxistas e Condutores Autônomos de Veículos Rodoviários;
- OAB - Ordem dos Advogados do Brasil - Sub de Itaituba - Aeroporto Velho;
- ACIAI - Associação Comercial Industrial e Agropastoril de Itaituba;
- APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Itaituba;
- Associação dos Servidores da SUCAM Pará;
- Grupo Folclórico Cultura Amazônica;
- Associação dos Sem Tetos do Município de Itaituba;
- Associação Agrícola Mangabal;

- Loja Maçônica Acácia do Tapajós;
- Associação dos Condutores de Carroça do Vale do Tapajós;
- Associação de Moradores do Bairro Jardim Aeroporto;
- Associação Comunitária São Francisco de Assis;
- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis no Município;
- Sindicato dos Produtores Rurais do Município;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Rotary Clube;
- Associação dos Mineradores de Ouro do Tapajós;
- Associação Empresarial De Itaituba;
- Clube de Mãe Sant'ana;
- Grupo de Apoio à Mulher Itaitubense;
- Associação Pariri;
- Movimento Tapajós Vivo;
- Associação dos Filhos de Itaituba; e
- Associação Comunitária de Pequenos e Médios Produtores Rurais da Comunidade Santa Rita e Adjacências.
- Igreja Católica e suas pastorais; e
- Igrejas Evangélicas.

No que tange o município de Rurópolis tal estrutura dar-se-á relacionada aos aspectos de organização setorial, trabalhista ou comunitária, associado em sua maioria à bairros, assentamentos ou localidades inseridas no território urbano ou rural do município.

Dessa forma, os principais organismos sociais identificados em Rurópolis foram:

- Sindicato dos Produtores Rurais do município;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Associação Movimento de Mulheres do Campo e da Cidade;

- Associação Casa Familiar Rural de Rurópolis;
- Associação de Exploradores de Cavernas;
- Sindicato dos Funcionários Públicos Municipais;
- Igreja Católica e suas pastorais; e
- Igrejas Evangélicas.

Reitera-se que não foram identificados organismos públicos inerentes a segurança social, tal como promotoria pública, juizados ou cadeia municipal, sendo que tais atividades são direcionada a outros polos regionais, como por exemplo o município de Itaituba ou Santarém.

IV. Uso e Ocupação do Solo

Neste item, foi realizada a caracterização da estrutura fundiária e o histórico de ocupação dos municípios que compõem a área de estudo, tendo sido devidamente identificados e mapeados os polígonos de produção rural, e características da estruturas fundiárias atualmente consolidadas.

Dessa forma, foram utilizadas imagens de satélite e identificados os instrumentos de planejamento, gestão e ordenamento territorial disponíveis, tais como planos diretores, leis orgânicas, leis de uso e ocupação do solo e zoneamentos ecológico-econômicos (ZEEs), mostrando onde está inserido o empreendimento em relação ao uso e ocupação do solo dos municípios indiretamente impactados pelo Terminal LDC Tapajós. A partir destes instrumentos legais, foi possível realizar a análise da compatibilização do empreendimento com zoneamentos, áreas e vetores de expansão urbana, e restrições de uso e ocupação do solo.

As fontes utilizadas foram os próprios instrumentos de planejamento e gestão existentes, fornecidos pelos gestores e representantes das Prefeituras e demais órgãos públicos locais, entrevistados durante a pesquisa de campo, ou obtidos através de consultas nos sites oficiais.

V. Histórico de Ocupação

Apresenta-se, a seguir, a síntese histórica e a evolução administrativa dos municípios de Itaituba e Rurópolis, texto transcrito de documento do IBGE de maneira *ipsis litteris*.

a) Itaituba

Os fundamentos históricos do município de Itaituba estão ligados à conquista dos portugueses. A primeira expedição que atingiu a região, onde se encontra o atual município, foi a do Capitão Pedro Teixeira, em 1626. Em seguida, chegaram os jesuítas que ali fundaram vários aldeamentos, após Francisco da Costa Falcão ter iniciado a construção do forte na foz do rio Tapajós, em 1697.

Os aldeamentos então criados, desenvolveram-se até que em 1754, o Capitão General Francisco Xavier de Mendonça Furtado, na condição de governador civil, afastou os jesuítas da direção das aldeias fundadas na zona dos Tapajós e elevou-as à categoria de vila denominada Santarém da Aldeia dos Tapajós. Com esse ato, o vale do rio Tapajós ficou sob o domínio do Grão-Pará.

Desconhece-se precisamente quando foi originado o município. Sabe-se, porém, que em 1812 já existia o lugar com o nome de Itaituba, cujo desbravador e fundador fora o Coronel Joaquim Caetano. Nessa ocasião, era um entreposto com barracas acompanhando as instalações comerciais.

Em 1836, para lá foi enviado um pequeno destacamento do posto de resistência Brasília Legal, fundado no mesmo ano, em decorrência do banditismo desenvolvido na Província do Grão-Pará. Em 1856 Itaituba tornou-se sede do município, cuja instalação ocorreu em 1857. Com a Proclamação da República, obteve foro de cidade.

O topônimo, de origem tupi, significa lugar de pedregulhos.

Gentílico: itaitubense

b) Rurópolis

Rurópolis Presidente Médici foi fundada em 1974 pelo Governo Federal de Emílio Garrastazu Médici. Está localizado a 1.170 km de Belém (PA), bem no entroncamento da Rodovia Transamazônica com a Rodovia Cuiabá -Santarém, facilitando as vias de acesso a todas as regiões brasileiras.

Com a colonização da Transamazônica e Cuiabá – Santarém vieram imigrantes de todas as regiões brasileiras em busca de terra fértil para trabalhar na agricultura, sendo dirigido pelo Programa de Integração Nacional PIN, baseado em pequenos investimentos para o micro produtor que fracassou, tendo como consequência a baixa produtividade da produção agrícola. Com isso a Amazônia passa a ser vista como fonte de matéria prima e de produtos industrializados, destinados a atender as demandas dos centros dinâmicos de economia nacional para o mercado internacional.

Gentílico: ruropolense.

VI. Ordenamento Territorial

No que concerne aos fatores de ordenamento territorial, estão abaixo apresentados os fatores relacionados por município:

- Itaituba/ PA

> *Lei Complementar Nº 1.817/2006 Plano Diretor do Município de Itaituba.*
>
> *Lei nº 1747 de 30 de dezembro de 2002. dispõe sobre a criação e o funcionamento do Conselho Municipal Do Meio Ambiente-COMAM e dá outras providências.*
>
> *Lei nº 1824 de 28 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a Política Municipal de Desenvolvimento do Turismo Sustentável - PMTS e o funcionamento das atividades e empreendimentos turísticos no município de Itaituba, estado do Pará, e dá outras providências.*

Do Macrozoneamento Municipal (Tabela 132):

> *Art. 50. O território municipal fica dividido em 05 (cinco) macrozonas:*
>
> *I - Macrozona de Proteção Ambiental;*

II – Macrozona de Consolidação;

III – Macrozona de Interesse Municipal para Preservação e Recuperação Ambiental ou do Patrimônio Natural;

IV – Macrozona de Estruturação Urbana;

V – Macrozona de Entorno Urbano Imediato ou Periurbano.

Tabela 132. Zoneamento do município de Itaituba.

Macrozona	Características
Macrozona de Proteção Ambiental	Ficam enquadradas nesta macrozona, as macroáreas de Proteção Integral, e as de Uso Sustentável como: Parque Nacional, APA, FLONA, RESEX, Área Indígena e Área Militar etc., entre outras estabelecidas pela Legislação Federal e Estadual.
Macrozona de Consolidação	São áreas definidas em Lei Federal e Estadual específica.
Macrozona de Interesse Municipal para Preservação e Recuperação Ambiental ou do Patrimônio Natural	São áreas de risco, vulneráveis, margens dos cursos d'água, com potencial turístico, artístico, histórico ou cultural, a serem definidas em lei municipal específica.
Macrozona de Estruturação Urbana	Por exclusão, serão consideradas Macrozonas de Estruturação Urbana, as áreas restantes, cuja descrição não está enquadrada nas demais macrozonas.
Macrozona de Entorno Urbano Imediato ou Periurbano	São áreas contíguas às zonas urbanas e que se apresentam em processo de conversão de uso da terra e de reestruturação fundiária acelerado, para fins de expansão urbana.

Fonte: Lei Complementar Nº 1.817/2006 Plano Diretor do Município de Itaituba.

Dos Eixos de Estruturação Viária e Hidroviária, segundo Plano Diretor:

"(...)

Art. 82.São ações estratégicas da política de estruturação viária e hidroviária:

IV – desenvolver estudos de viabilidade e projetos de engenharia para construção de um terminal rodoviário no Distrito de Mirituba, com integração para o terminal hidroviário de Itaituba;

(...)"

Do Meio Ambiente, das Áreas Verdes e dos Recursos Hídricos, o mesmo Plano versa:

(...)

Art. 45.São ações estratégicas da política do meio ambiente:

(...)

III –definir programas de proteção a sítios paleontológicos e arqueológicos;

IV –implementar e/ou ampliar os programas de controle e licenciamento ambiental;

V -preservar a área onde está localizada a mina de água de Mirituba;

VI –delimitar às áreas indígenas e ribeirinhas tradicionais para a proteção destas

populações assim como de seu ambiente;

(...)

IX –ampliar a criação das APAS - Áreas de Proteção Ambiental;

X –realizar o reflorestamento nas margens de rios e igarapés;

XI – recuperar as áreas degradadas e as matas ciliares;

XII –garantir estudos de impacto ambiental nas zonas urbana, rural e ribeirinha, para

evitar uso irregular, com socialização das informações aos grupos de interesse;

XIII –realizar o reflorestamento com o plantio de espécies nativas;

(...)

XV – promover a despoluição de igarapés e nascentes

XVI –promover a recuperação das áreas de praias;

(...)

XXIV –criação de reserva para a população indígena desaldeada;

XXV – criar a Área de Proteção Ambiental do Piracanã e viabilizar regularização das

Áreas de Proteção Ambiental Bom Jardim/ Passa Tudo, Praia do Sapo e Piracanã.

Importa destacar que a Lei Municipal n° 2.308/2012 cria a Zona Comercial, Industrial e Portuária (ZCIP) no distrito municipal de Miritituba, município de Itaituba, em cumprimento ao Plano Diretor do município.

- Rurópolis/ PA

O Plano Diretor Municipal Participativo de Rurópolis foi instituído por meio da Lei nº 239, promulgada em 10 de outubro de 2006 e estabeleceu o zoneamento do município (Tabela 133).

"Art 109- Para fins de urbanização, tributação e planejamento físico-territorial ficam instituídas no Município de Rurópolis o zoneamento municipal que será constituído de 3 (três) zonas.

- *I –Zonas urbanas;*
- *II – Zona rural de consolidação;*
- *III –Zona de Preservação Ambiental.*

Tabela 133. Zoneamento do município de Rurópolis.

Zona	Características
Zonas urbanas	Compreende as áreas urbanizadas ou em via de ocupação, e mais o núcleo urbanizado ou com demanda a urbanizar.
Zona rural de consolidação	Áreas já estabelecida no zoneamento estadual, excluídas as zonas urbanas..
Zona de Preservação Ambiental	Compreende as seguintes zonas de preservação ambiental: Floresta Nacional do Tapajós (Decreto 73.684/1974); Floresta Nacional do Trairão (Decreto 9.985/2006); Cursos d'água e faixas de proteção definidas na legislação federal e estadual aplicáveis; Nascentes e área de entorno definidas na legislação federal e estadual aplicáveis; Matas protegidas e a serem definidas pela legislação ambiental.

Fonte: nº 239/2006 Plano Diretor do Município de Rurópolis.

O Plano Diretor menciona ainda, em seu Art. 132, a Zona Portuária como "área que fica situada à margem direita do Rio Tapajós entre os municípios de Aveiro e Itaituba, (...), que se destinará à implantação de portos públicos ou privados".

Diante do exposto, é possível afirmar que não há nenhuma restrição quanto à instalação do empreendimento na região em foco, uma vez que o texto legal destina a área (margem direita do Rio Tapajós) à implantação de empreendimentos portuários (Figura 186).

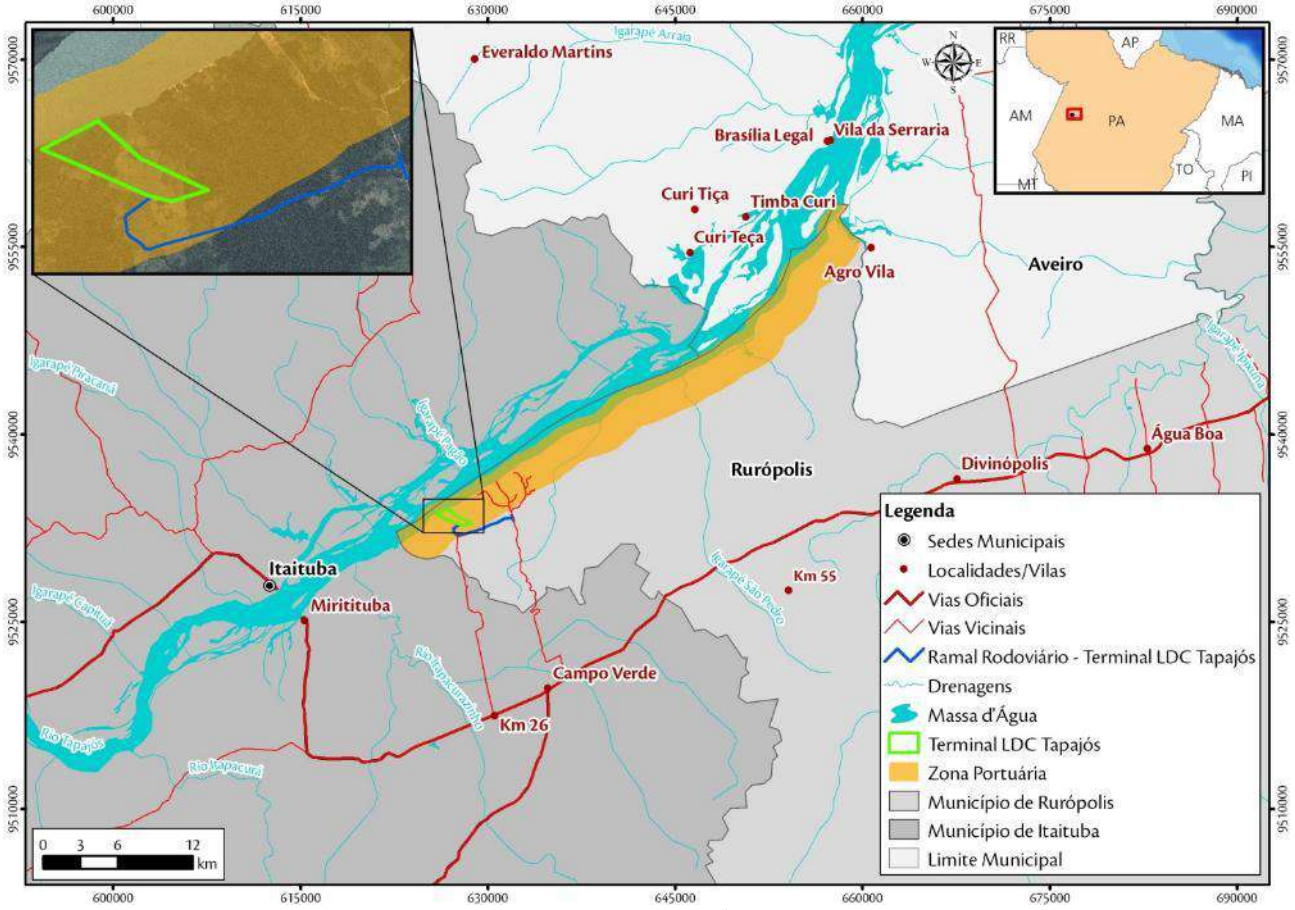


Figura 186. Zona Portuária no município de Rurópolis.

Nota: Imagem meramente ilustrativa, conforme texto legal do Plano Diretor Participativo de Rurópolis (Lei n° 239/2006).

Ainda sobre o aspecto do zoneamento e ordenamento territorial, o processo de ocupação da região oeste do estado do Pará foi abordado no Zoneamento Ecológico – Econômico (ZEE) da Rodovia BR – 163[4], que o sintetiza da seguinte maneira:

> De maneira simplificada, o processo de ocupação do oeste paraense pode ser dividido em três momentos históricos. O primeiro momento teve início entre os anos de 1639 a 1818, quando para esta região foram direcionadas expedições portuguesas e missões religiosas, com o intuito de instalar povoados que marcassem a posse de Portugal nestas áreas e a catequese dos índios ali existentes. Nesse sentido surgiram, então, os povoados de Santarém (1639), Porto de Moz (1639), Altamira (1750), Senador José Porfírio (1750), Prainha (1758), Aveiro (1781), Itaituba (1812) e Juruti (1818), atualmente sede dos municípios de mesmo nome. Segundo Rodrigues *et al.* (1994)v, ainda na primeira metade do século XVIII foram feitos os primeiros registros formais sobre a ocorrência de ouro na região do Tapajós.
>
> O segundo momento da ocupação da região em questão teve início em 1971, com implantação do Programa de Integração Nacional - PIN, do Governo Federal, que objetivava estabelecer uma grande colonização dirigida na Amazônia, trazendo trabalhadores sem terra de diversos pontos do Brasil, particularmente da Região Nordeste para povoar a Amazônia. Com tal medida esperava-se diminuir a pressão social nas áreas de origem dessas populações, garantindo também a ocupação brasileira na região. Surgiram assim, as agrovilas e agrópolis ao longo da rodovia BR-230 (Transamazônica), originando as atuais cidades de Brasil Novo, Medicilândia, Rurópolis, e Uruará.
>
> O terceiro momento aparece com o crescimento de vilas e povoados inseridos ao longo do rio Tapajós e dos eixos das rodovias BR-163 e BR-230, em virtude do desenvolvimento das atividades extrativas do ouro (na bacia do Tapajós), agropecuária (na rodovia BR-163) e extração madeireira (na rodovia BR-230). Dessa forma, são criados os municípios de Jacareacanga (1991), Novo Progresso (1991), Trairão (1991), Vitória do Xingu (1991), Placas (1993), Anapu (1995) e Belterra (1995).

Com base nisso, o padrão de utilização das terras, apresentados nos Gráfico 107 e Gráfico 108 ambos a seguir, demonstram que o padrão de uso do solo nos municípios de Itaituba e Rurópolis predomina substancialmente o uso com matas (55,39% e 61,76%, respectivamente), seguido pelo uso com pastagem (40,26% e 34,45%, respectivamente) (IBGE - Censo Agropecuário, 2006).

4 Disponível em: http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/

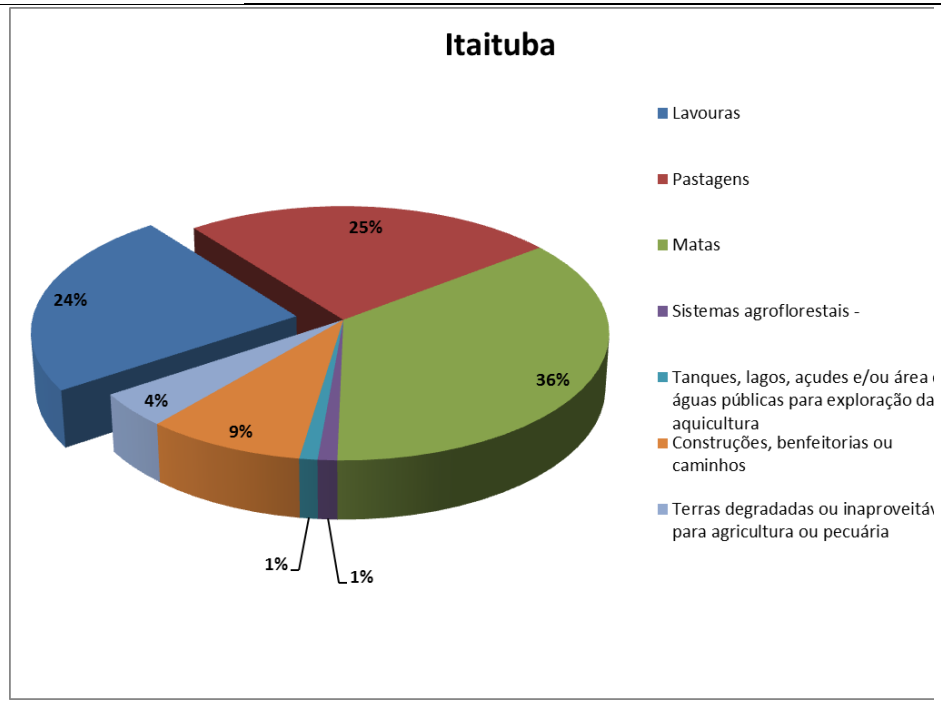


Gráfico 107. Utilização das Terras em Itaituba.
Fonte: Censo Agropecuário 2006.

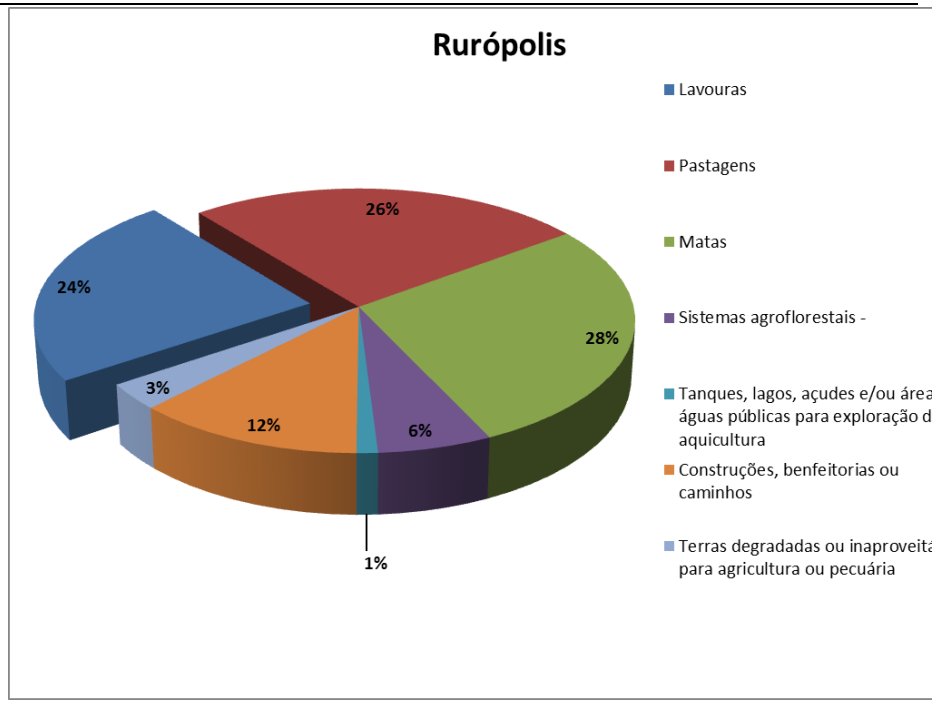


Gráfico 108. Utilização das Terras em Rurópolis.
Fonte: Censo Agropecuário 2006.

A condição do produtor predominante nos estabelecimentos agropecuários, segundo os dados do Censo Agropecuário de 2006, é a de proprietário, que ocorre em, 85,0% dos itaitubenses e, 80,4% dos ruropolenses, como explicitado nos Gráfico 109 e Gráfico 110 e na Tabela 134, apresentados a seguir.

Tabela 134. Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, por condição do produtor em relação às terras, ano 2006.

Unidade Territorial	Condição do produtor	Estabelecimentos agropecuários			
		Número		Área	
		(Unidades)	(%)	(Hectares)	(%)
Itaituba	Proprietário	1.800	85,0%	258.250	90,94
	Assentado sem titulação definitiva	214	10,1%	15.332	5,4
	Arrendatário	8	0,4%	273	0,1
	Parceiro	4	0,2%	516	0,18
	Ocupante	48	2,3%	9.620	3,39
	Produtor sem área	43	2,0%	-	-
Rurópolis	Proprietário	2.480	80,4%	257.245	97,74
	Assentado sem titulação definitiva	8	0,3%	505	0,19
	Arrendatário	2	0,1%	73	0,03
	Parceiro	14	0,5%	179	0,07
	Ocupante	173	5,6%	5.196	1,97
	Produtor sem área	406	13,2%	0	0

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário/2006.

Ainda sobre as informações do Censo Agropecuário do IBGE, de 2006, relativas à distribuição dos estabelecimentos agropecuários por classes considerando a área total em Itaituba e Rurópolis, verifica-se que, em ambos os municípios da AII, prevalece a classe de estabelecimentos com áreas entre 50 ha e 200 ha, chegando, em Itaituba, a 64,90% do total, mas que se apropria somente 39,24% da área total, enquanto que em Rurópolis, constituem 57,99% que se apropriam de 64,08% da área.

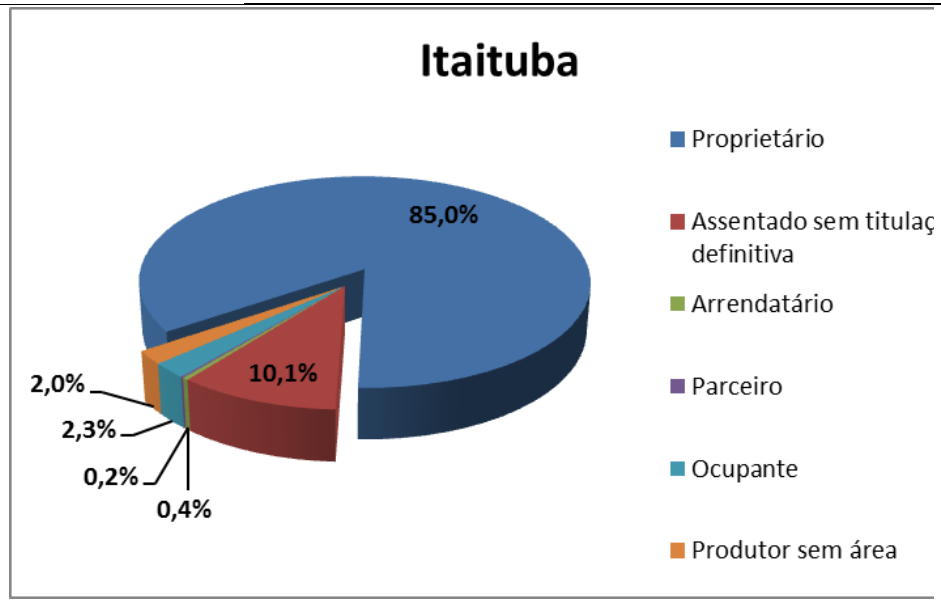


Gráfico 109. Condição do produtor em Itaituba.

Fonte: Censo Agropecuário 2006.

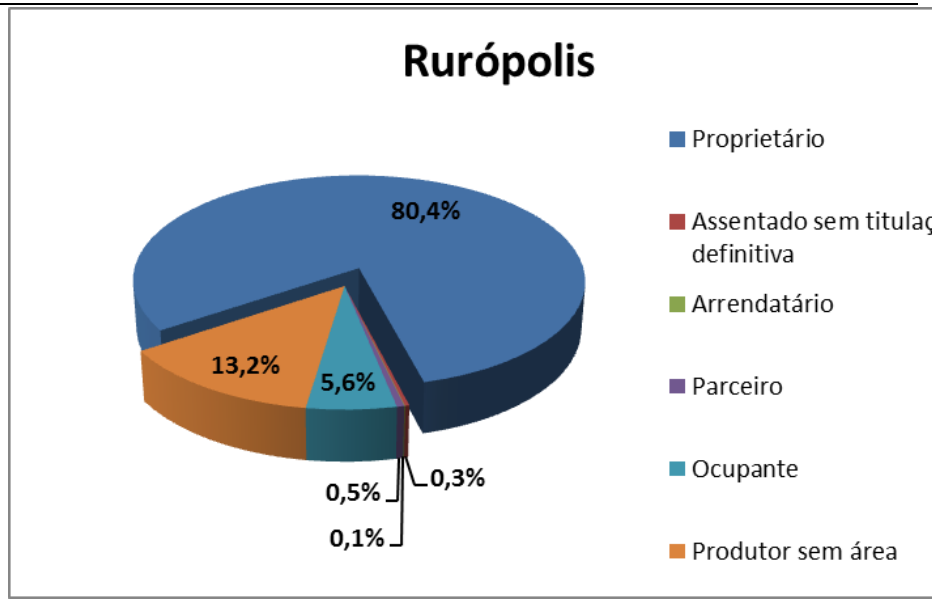


Gráfico 110. Condição do produtor em Rurópolis.

Fonte: Censo Agropecuário 2006.

Por outro lado, 472 (22,29%) das propriedades de Itaituba, que possuem mais de 0 e menos de 50 ha, se apropriam de somente 3,15% da área total e 45 propriedades de mais de 1.000 ha (2,13%) se apropriam de 34,21% da área, revelando elevado grau de concentração de terras, tal como em Rurópolis onde somente nove propriedades (0,29%) se apropriam de 9,52% da área total (Tabela 135).

Tabela 135. Distribuição dos estabelecimentos agropecuários de acordo com grupos de área total. Ano 2006.

Município	Grupos de área total*	Estabelecimentos Agropecuários			
		Número		Área	
		Absol.	%	Absol.	%
Itaituba	Mais de 0 a menos de 50 ha	472	22,29	8.921	3,15
	De 50 ha a menos de 200 ha	1.374	64,9	111.436	39,24
	De 200 ha a menos de 1.000 ha	171	8,08	66.490	23,41
	Mais de 1.000 ha	45	2,13	97.145	34,21
Rurópolis	Mais de 0 a menos de 50 ha	670	21,74	6913	2,63
	De 50 ha a menos de 200 ha	1788	57,99	168.669	64,08
	De 200 ha a menos de 1.000 ha	210	6,81	62.572	23,77
	Mais de 1.000 ha	9	0,29	25.044	9,52

Nota(*): exclusive produtor sem área.

Fonte: IBGE / Censo Agropecuário 2006.

VII. Dinâmica Produtiva

a) Estrutura produtiva

O Produto Interno Bruto (PIB) é um indicador macroeconômico que possibilita a caracterização da estrutura produtiva do município. Em 2012, o PIB do município de Itaituba foi de R$ 793.670 milhões e o de Rurópolis, R$ 133.885 milhões (Tabela 136).

Tabela 136. Participação dos grandes setores de atividade no valor adicionado total, PIB e PIB *per capita* em 2012.

Unidade territorial	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos (Mil reais)	PIB (Mil reais)	PIB Per Capita (R$)
Itaituba	11%	19%	59%	10%	793.670	8.106,28
Rurópolis	19%	11%	66%	4%	163.293	3.849,71

Fonte: IBGE, 2012.

Observa-se ainda pela distribuição dos setores de atividade na composição do PIB de Itaituba e Rurópolis, a indústria e a agropecuária possuem baixa participação, com extenso destaque ao setor terciário, conforme apresentados nos Gráfico 111 e Gráfico 112 seguintes.

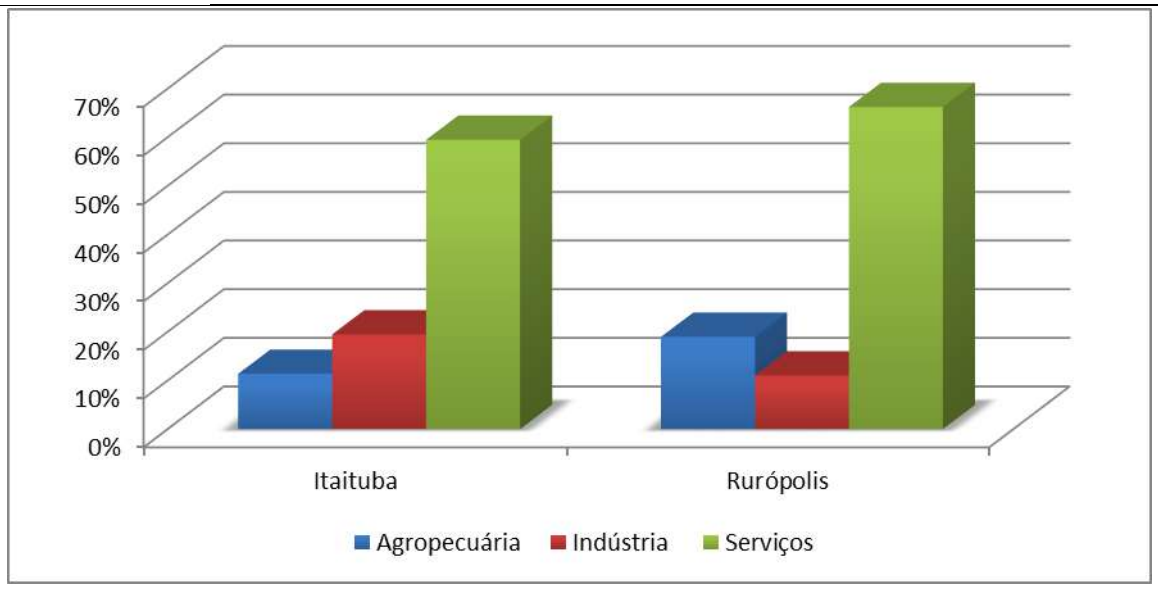


Gráfico 111. Composição (%) do PIB por setor de atividade, ano 2012. Fonte: IBGE.

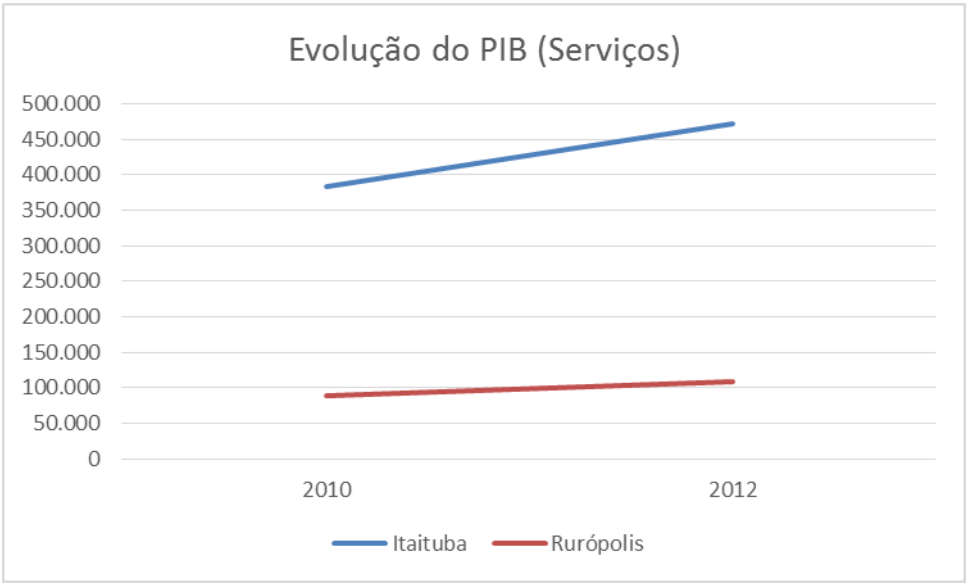


Gráfico 112. Evolução do PIB pelo setor de serviços, nos anos 2010 e 2012.
Fonte: IBGE, 2012.

Rurópolis e Itaituba possuem economias com os mesmos padrões desenvolvidos, ou seja, grande parcela da participação de serviços e a participação do poder público na dinâmica econômica local. No que tange a formação dos serviços nos municípios, em grande parte, dar-se-á pela consolidação do comércio regional e de empresas de prestação de serviços diversos.

Importante para o exame da economia dos municípios da AII é o PIB per capita, obtido pela razão entre toda a riqueza produzida no ano pela população residente. Constitui-se em importante referência como medida síntese de padrão de vida e de desenvolvimento econômico de países, estados e municípios. Nesse sentido, Itaituba e Rurópolis apresentaram respectivamente, em 2012, valores associados ao PIB per capita de R$ 8.106,28 e R$ 3.849,71. A evolução deste item pode ser visto no Gráfico 113 abaixo.

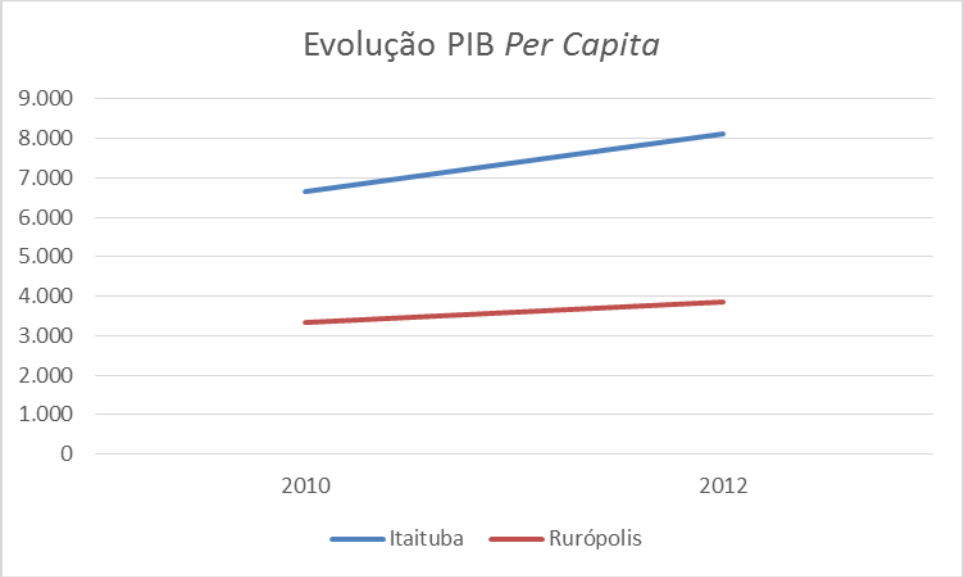


Gráfico 113. Evolução do PIB *per capita*, nos anos 2010 e 2012.

Fonte: IBGE, 2012.

b) Setor Primário

Em Itaituba a atividade agrícola com lavoura temporária desenvolveu-se numa área total de 16.555 hectares em 2011, 2,08% do total do estado do Pará. Os principais produtos são o arroz (em casca), que ocupa 50,03% da área total, seguido pela mandioca e o milho em grão, com 17,66% de participação. Entre 2009 e 2011 a área plantada com lavoura temporária teve um decréscimo considerável, passando de 19.203 hectares em 2009 para 16.555 hectares em 2011 (Tabela 137).

Rurópolis, por sua vez, também acompanha a dinâmica apresentada em Itaituba, com a redução de cerca de 290 ha área plantada, ou seja, 4% do seu total. Tal redução foi sentida principalmente nas culturas de arroz (sequeiro) e milho, que sofreram perdas respectivas de 8 e 12% da sua área plantada. Por outro lado, culturas como feijão, soja e mandioca registraram aumento gradativo do seu domínio territorial, representando respectivamente, 52%, 8% e 157% das áreas anteriormente plantadas Em Rurópolis a atividade agrícola com lavoura temporária desenvolveu-se numa área total de 7.570 hectares em 2011, 0,95% do total do estado do Pará (Tabela 137).

Tabela 137. Área Plantada com lavoura temporária por município.

Município	Lavoura temporária	Hectares			%		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011
Itaituba	Total	19.203	16.990	16.555	100	100	100
	Abacaxi	18	30	30	0,09	0,18	0,18
	Amendoim (em casca)	10	-	10	0,05	-	0,06
	Arroz (em casca)	10.500	8.500	7.250	54,68	50,03	43,79
	Batata-doce	15	15	20	0,08	0,09	0,12
	Cana-de-açúcar	30	65	65	0,16	0,38	0,39
	Feijão (em grão)	2.100	2.100	2.150	10,94	12,36	12,99
	Mandioca	3.000	3.000	3.500	15,62	17,66	21,14
	Melancia	250	250	250	1,3	1,47	1,51
	Milho (em grão)	3.250	3.000	3.250	16,92	17,66	19,63
	Tomate	30	30	30	0,16	0,18	0,18
Rurópolis	Total	7.857	7.278	7.570	100	100	100
	Abacaxi	20	18	20	0,25	0,25	0,26
	Arroz (em casca)	3.950	3.600	3.460	50,27	49,46	45,71
	Cana-de-açúcar	20	20	20	0,25	0,27	0,26
	Feijão (em grão)	475	450	720	6,05	6,18	9,51
	Mandioca	600	600	650	7,64	8,24	8,59
	Melancia	57	60	60	0,73	0,82	0,79
	Milho (em grão)	2.665	2.460	2.460	33,92	33,8	32,5
	Soja (em grão)	70	70	180	0,89	0,96	2,38

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal 2011.

Em Itaituba, a atividade com lavoura permanente ocupou, em 2011, 1.528 hectares, ou 0,6% da área total do estado do Pará. Observa-se pela tabela seguinte que a produção de banana (cacho) 71,99% é a predominante, seguida pelo cacau (em amêndoa) 14,04% e pelo maracujá (3,8%).

Em Rurópolis, a atividade com lavoura permanente ocupou, em 2011, 3.878 hectares, ou 1,52% da área total do estado do Pará. No município a área total plantada sofreu uma ligeira elevação, de aproximadamente 114 ha. Tal dinâmica deu-se pelo aumento da área plantada de culturas como banana e cacau. A única cultura que sofreu redução no período de análise foi a de pimenta do reino que reduziu aproximadamente 550 ha da sua área de cultivo (Tabela 138).

Tabela 138. Área destinada à colheita com lavoura permanente.

Município	Lavoura permanente	Hectares			%		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011
Itaituba	Total	1.126	1.403	1.528	100	100	100
	Abacate	7	7	7	0,62	0,5	0,46
	Banana (cacho)	627	1.000	1.100	55,68	71,28	71,99
	Cacau (em amêndoa)	269	150	220	23,89	10,69	14,4
	Café (em grão)	70	70	30	6,22	4,99	1,96
	Coco-da-baía	50	50	50	4,44	3,56	3,27
	Laranja	30	30	30	2,66	2,14	1,96
	Limão	10	15	15	0,89	1,07	0,98
	Mamão	-	10	10	-	0,71	0,65
	Maracujá	50	58	58	4,44	4,13	3,8
	Pimenta-do-reino	5	5	-	0,44	0,36	-
	Tangerina	5	5	5	0,44	0,36	0,33
	Urucum (semente)	3	3	3	0,27	0,21	0,2

Município	Lavoura permanente	Hectares			%		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011
Rurópolis	Total	3.764	4.387	3.878	100	100	100
	Abacate	10	10	10	0,27	0,23	0,26
	Banana (cacho)	1.470	1.400	1.600	39,05	31,91	41,26
	Cacau (em amêndoa)	552	1.225	851	14,67	27,92	21,94
	Café (em grão)	100	100	90	2,66	2,28	2,32
	Coco-da-baía	80	80	80	2,13	1,82	2,06
	Guaraná (semente)	15	15	10	0,4	0,34	0,26
	Laranja	80	80	80	2,13	1,82	2,06
	Limão	7	7	7	0,19	0,16	0,18
	Pimenta-do-reino	800	640	250	21,25	14,59	6,45
	Urucum (semente)	650	830	900	17,27	18,92	23,21

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal 2011.

Em se tratando de uma área localizada na Amazônia Legal, destacam-se também, a produção extrativista vegetal. Para tanto, foram analisados os dados entre os anos de 2009 a 2011 para os municípios de Itaituba e Rurópolis, onde se registrou que a produção de carvão vegetal, madeira em tora e lenha tiveram decréscimo nesse período (Tabela 139).

Tabela 139. Quantidade Produzida na Extração Vegetal por Tipo de Produto Extrativo.

Unidade Territorial	Tipo de produto extrativo	Ano		
		2009	2010	2011
Itaituba	Carvão vegetal (ton.)	14	13	13
	Lenha (m^3)	32.700	30.000	29.000
	Madeira em tora (m^3)	27.000	25.000	24.500
Rurópolis	Carvão vegetal (ton.)	5	4	4
	Lenha (m^3)	5.200	4.500	4.200
	Madeira em tora (m^3)	13.500	12.000	11.500

Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal.

A atividade pecuária é pouco representativa no conjunto das atividades econômicas dos municípios, mas na economia local tem grande importância, vez que os produtos derivados da produção animal são fundamentais na dieta da população. Vê-se pela Tabela 140 seguinte que, em 2011, Itaituba concentrava 1,78% do rebanho bovino estadual, 4,60% do ovino e 3,19% do caprino. Já em Rurópolis, a participação mais significativa é do rebanho ovino, que em 2011, participou com 1,76% do rebanho estadual.

Tabela 140. Efetivo de rebanho por tipo e porcentagem em relação ao Estado do Pará (PA), 2011.

Municípios	Tipo de rebanho	Nº	% em relação ao estado do Pará
Itaituba	Bovino	325.567	1,78
	Equino	4.311	1,45
	Bubalino	1.322	0,27
	Asinino	344	2,02
	Muar	1.044	0,99
	Suíno	5.800	0,78
	Caprino	2.343	3,19
	Ovino	9.796	4,60
	Galos, frangas, frangos e pintos	37.650	0,37
	Galinhas	26.775	0,91

Municípios	Tipo de rebanho	Nº	% em relação ao estado do Pará
Rurópolis	Bovino	116.907	0,64
	Equino	2.317	0,78
	Bubalino	425	0,09
	Asinino	130	0,76
	Muar	444	0,42
	Suíno	2.861	0,39
	Caprino	703	0,96
	Ovino	3.740	1,76
	Galos, frangas, frangos e pintos	23.400	0,23

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal.

Quanto a outros produtos de origem animal, Itaituba produz tão somente 1,64% da produção estadual de leite e, 0,27% da produção estadual de ovos. Rurópolis tem participação ainda mais discreta, vez que participa com somente 0,47% da produção estadual de leite e, 0,18% da produção de ovos (Tabela 141).

Tabela 141. Produção de origem animal por tipo de produto.

Unidade Territorial	Tipo de produto	Ano / produção		
		2009	2010	2011
Pará	Leite (Mil litros)	596.759	563.777	590.551
	Ovos de galinha (Mil dúzias)	24.591	24.404	28.173
Itaituba	Leite (Mil litros)	11.713	9.296	9.326
	Ovos de galinha (Mil dúzias)	72	67	68
Rurópolis	Leite (Mil litros)	2.190	2.240	2.805
	Ovos de galinha (Mil dúzias)	95	51	51

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal 2011.

c) Setor Secundário

Outro destaque econômico fica com o setor industrial, onde é marcante a produção de produtos baseados no calcário - matéria-prima abundante no subsolo do município de Itaituba, o que faz do município um dos principais produtores de cimento no País. São também de grande relevância local e regional, as madeireiras e laminadoras para exportação, essas últimas localizadas no distrito de Miritituba.

O setor secundário, de indústria, tem a segunda maior participação na formação da riqueza local de Itaituba, superando a agricultura. Segundo dados do Cadastro Nacional de Empresas, em 2011, no município de Itaituba o número de indústrias alcançou um total de 204 unidades, sendo 22 indústrias extrativistas, 128 de indústrias de transformação, cinco de eletricidade e gás, três de água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação e 46 de construção (Tabela 12). Para Rurópolis, considerando que em 2010 este município continha população de 40.087 habitantes, inferior aos 50.000 habitantes definidos como linha de corte para esta pesquisa de indústrias, os dados não estavam disponíveis.

Dentre as 22 indústrias extrativistas,16 correspondem à extração de minerais metálicos e ocupavam a maioria do pessoal assalariado, cuja remuneração média alcançou 5,7 salários mínimos mensais. Como referência, as 128 unidades de indústria de transformação ocupavam 801 pessoas assalariadas, com remuneração média de 1,4 salários mínimos (Tabela 142). Tais dados representam o poder econômico do assalariado associado à indústria extrativista mineral, tradicional e muito presente na região dos municípios analisados.

Tabela 142. Indústrias locais, pessoal ocupado total e assalariado, salários e outras remunerações e salário médio mensal, ano 2011.

Itaituba	Número de unidades locais	Pessoal ocupado		Salários e outras remunerações (1000 R$)	Salário médio mensal (salários mínimos)
		Total	Assalariado		
Indústrias extrativistas	22	242	210	5708	3,8
Extração de minerais metálicos	16	149	126	5089	5,7
Extração de minerais não metálicos	6	93	84	619	1,0
Indústrias de transformação	128	966	801	7.572	1,4
Fabricação de produtos alimentícios	26	177	148	1199	1,2
Fabricação de produtos têxteis	1	X	X	X	X
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	8	16	8	52	1,2
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1	X	X	X	X
Fabricação de produtos de madeira	45	521	450	4581	1,6
Impressão e reprodução de gravações	5	10	6	28	0,7
Fabricação de produtos químicos	2	X	X	X	X
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	10	158	142	1069	1,1
Metalurgia	2	X	X	X	X
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	5	32	28	497	2,2
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	3	8	4	26	0,9
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1	X	X	X	X
Fabricação de móveis	4	17	12	92	1,4
Fabricação de produtos diversos	7	8	1	15	1,3
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	8	8	0	0	0,0
Eletricidade e gás	5	22	17	498	4,1
Eletricidade, gás e outras utilidades	5	22	17	498	4,1
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	3	X	X	X	X
Captação, tratamento e distribuição de água	1	X	X	X	X
Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	2	X	X	X	X
Construção	46	1535	1467	38599	3,4
Construção de edifícios	20	139	111	1626	2,1
Obras de infraestrutura	7	1330	1319	36615	3,6
Serviços especializados para construção	19	66	37	359	1,4

Nota: Os dados com menos de 3 (três) informantes estão identificados com o caractere X.
Fonte: IBGE - Cadastro Nacional de Empresas - 2011.

Quanto aos estabelecimentos industriais em Rurópolis, conforme dados obtidos em campo, verificou-se a presença de três madeireiras, um laticínio, duas cerâmicas, uma indústria para beneficiamento de madeira para a exportação e três marcenarias, sendo entretanto necessária a confirmação destas informações.

d) Setor Terciário

O setor terciário, composto pelas atividades de comércio e serviços, é o primeiro que mais contribui em participação percentual na formação da riqueza do município de Itaituba. Segundo levantamento do Cadastro Central de Empresas, realizado pelo IBGE, em 2011, as atividades do setor terciário eram desenvolvidas por 1.599 empresas e outras organizações em Itaituba. As atividades de comércio e de reparação de veículos automotores

e motocicletas representaram a maior porção do setor terciário do município no período pesquisado (Tabela 143).

Tabela 143. Empresas e outras organizações por seção da classificação de atividades (CNAE 2.0), ano 2010.

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)	Itaituba	Rurópolis
	Nº	Nº
Empresas e outras organizações de comércio e serviços	1.599	202
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas.	1.027	116
Transporte, armazenagem e correio.	56	6
Alojamento e alimentação	47	4
Informação e comunicação	17	1
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados.	12	-
Atividades imobiliárias	4	-
Atividades profissionais, científicas e técnicas.	47	3
Atividades administrativas e serviços complementares	54	5
Administração pública, defesa e seguridade social.	2	4
Educação	47	2
Saúde humana e serviços sociais	33	2
Artes, cultura, esporte e recreação.	16	-
Outras atividades de serviços	237	59

Fonte: IBGE - Cadastro Central de Empresas.

Itaituba reúne várias agências bancárias, correios, casas lotéricas, possui um comércio dinâmico e de influência regional, além de uma vasta rede de estabelecimentos comerciais de pequeno e médio porte que atende, em boas condições, a maioria das necessidades do mercado consumidor, e se constitui num polo centralizador do comércio na região. Dentre os estabelecimentos comerciais encontram-se mercearias, supermercados de pequeno e médio porte com os principais gêneros alimentícios, farmácias, drogarias, locadoras de vídeos, locadoras de veículos, serviço de táxi, moto táxi, restaurantes, postos de combustível, lojas de calçados e vestuários, lojas de caça e pesca, compra e venda de ouro, autopeças, lojas de departamento e artigos diversos. Dispõe ainda de inúmeras movelarias, onde diversos artesãos trabalham com pinturas em relevo, esculturas em madeira, pirografia, artefatos de barro, palha e pintura em tecidos, entre outros.

Por sua vez, Rurópolis tem também uma atividade comercial bastante intensa. O centro da cidade é composto por lojas de tecidos, farmácias e confecções em geral, supermercados, lojas de móveis e outros variados estabelecimentos comerciais, além de uma feira livre municipal, que foi construída com a finalidade de facilitar a comercialização de vários produtos agropecuários produzidos nos lotes rurais. Os produtos vendidos seguem uma rotina tradicional no município, onde as segundas e quartas-feiras são os dias de maior movimentação comercial em razão desta feira. Os principais produtos da economia do município são: farinha, feijão, frutas, verduras, legumes e carne.

e) Nível de Renda

A redução da Razão de Dependência vincula-se ao aumento da População Economicamente Ativa (PEA), definida pelo IBGE como sendo o contingente de dez anos ou mais de idade que exerce trabalho remunerado na semana de referência de realização do censo. Trata-se de um indicador que permite dimensionar o quantitativo e o perfil da mão de obra efetiva e potencial local. Dessa forma, Itaituba com 41,72% possui a maior parcela da população dentro da faixa de estratificação etária definida como economicamente ativa, já Rurópolis apresenta 37,10% (Tabela 144).

Tabela 144. Pessoas de 10 anos ou mais de idade por condição de atividade, 2010.

Unidades Federativas	Condição de atividade	(Pessoas)	(Percentual)
Itaituba	Total	97.493	100
	Economicamente ativas	40.675	41,72%
Rurópolis	Total	40.887	100
	Economicamente ativas	15.170	37,10%

Fonte: IBGE/Censo Demográfico, 2010.

Os dados da Tabela 145 seguinte revelam o percentual da PEA ocupada por setor de atividade no ano 2010 e, conforme pode ser verificado, na AII, notadamente no município de Itaituba, a participação percentual mais significativa é do setor terciário, onde 18,80% estão na atividade comercial, 15,26% na agropecuária, 6,02% na indústria de transformação, sendo todo o restante de 59,92% em atividades de serviços. Por outro lado, em Rurópolis, a maior participação é da agropecuária (52,99%), seguida pela atividade comercial (9,55%) (Tabela 145).

Tabela 145. Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por seção de atividade do trabalho principal. Ano 2010.

Seção de atividade do trabalho principal	Pessoas de 10 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência			
	Itaituba		Rurópolis	
	Pessoas	Percentual	Pessoas	Percentual
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.	6.207	15,26%	8.039	52,99%
Indústrias extrativas	3.474	8,54%	41	0,27%
Indústrias de transformação	2.447	6,02%	484	3,19%
Eletricidade e gás	56	0,14%	23	0,15%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação.	48	0,12%	16	0,11%
Construção	2.818	6,93%	490	3,23%
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas.	7.646	18,80%	1.448	9,55%
Transporte, armazenagem e correio.	1.781	4,38%	224	1,48%
Alojamento e alimentação	1.096	2,69%	142	0,94%
Informação e comunicação	232	0,57%	13	0,09%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados.	162	0,40%	26	0,17%
Atividades imobiliárias	26	0,06%	0	0,00%
Atividades profissionais, científicas e técnicas.	439	1,08%	140	0,92%
Atividades administrativas e serviços complementares	691	1,70%	95	0,63%
Administração pública, defesa e seguridade social.	1.951	4,80%	715	4,71%
Educação	2.086	5,13%	708	4,67%
Saúde humana e serviços sociais	698	1,72%	171	1,13%
Artes, cultura, esporte e recreação.	202	0,50%	10	0,07%
Outras atividades de serviços	982	2,41%	141	0,93%
Serviços domésticos	2.201	5,41%	612	4,03%
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0	0,00%	0	0,00%
Atividades mal especificadas	2.495	6,13%	321	2,12%
Outras	2.937	7,22	1.311	8,64

Fonte: IBGE - Censo Demográfico.

No que se refere às formas de contratação nos municípios estudados, dados levantados de janeiro a outubro de 2012 registram que em Itaituba, há uma movimentação de emprego formal cerca de dez vezes maior, comparativamente a Rurópolis. Os setores que mais contrataram foram Comércio (1.090), Serviços (553) e Construção Civil (585), como pode ser observado na Tabela 146 seguinte. Em Rurópolis o destaque vai para os setores de Comércio e da Indústria de Transformação, ambos com 82 admissões cada.

Tabela 146. Flutuação do Emprego Formal por Setor de Atividade. Ano 2012.

Indicadores	Admitidos	Desligados	Saldo
	Itaituba		
Total das atividades	2511	2189	322
Extrativa Mineral	25	56	-31
Indústria de Transformação	246	260	-14
Serviço Industrial de Utilidade Pública	2	1	1
Construção Civil	585	486	99
Comércio	1090	897	193
Serviços	553	471	82
Administração Pública	0	0	0
Agropecuária	10	18	-8
	Rurópolis		
Total das atividades	243	219	24
Extrativa Mineral	21	18	3
Indústria de Transformação	82	52	30
Serviço Industrial de Utilidade Pública	2	2	0
Construção Civil	0	23	-23
Comércio	82	65	17
Serviços	41	52	-11
Administração Pública	0	0	0
Agropecuária	15	7	8

*Dados referentes ao período de janeiro a outubro de 2012.

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego / CAGED.

Um aspecto importante a ser analisado é o da remuneração da PEA, que permite inferir sobre sua mobilidade espacial, importância do ensino formal para sua qualificação, dentre outros. Neste sentido, o rendimento nominal mensal do trabalho principal da PEA ocupada torna-se um importante indicador.

Na década de 1990 e 2000, processaram-se alterações importantes nos indicadores de renda no Brasil, no estado do Pará e nos municípios de Itaituba e Rurópolis. O Portal Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) apresenta algumas informações importantes, referentes à distribuição da renda e superação da miséria e da pobreza no Brasil.

Para estimar a proporção de pessoas que estão abaixo da linha da pobreza foi somada a renda de todas as pessoas do domicílio, e o total dividido pelo número de moradores, sendo considerado abaixo da linha da pobreza os que possuem rendimento *per capita* menor que 1/2 salário mínimo. No caso da indigência, consideram-se os valores inferiores a 1/4 de salário mínimo.

É utilizada como referência para a análise dos aspectos de desigualdade o índice de GINI, coeficiente que determina o grau de desigualdade entre os mais ricos e os mais pobres no município. O índice apresenta dados entre o número 0 (zero) e o número 1 (um), onde 0 (zero) corresponde a uma completa igualdade na renda e 1 (um) que corresponde a uma completa desigualdade entre as rendas.

Os dados referentes aos municípios da AII revelam que de 1991 a 2010, a proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R$ 140,00 reduziu em 41,0% em Itaituba e em 15,1% em Rurópolis. De fato, segundo os dados do IBGE, relativamente à década de 2000, tanto no Estado do Pará, quanto nos municípios da AII, Itaituba e Rurópolis, houve crescimento de sua renda *per capita* média.

Este crescimento foi de 24,84% no estado do Pará, 28,35% em Itaituba, e 4,65% em Rurópolis; sendo constatada uma redução na pobreza de 14,59% , 20,65% e 10,29% no Estado e municípios respectivamente. Já para o índice

de Gini, constatou-se uma redução de 0,65 para 0,62 no Pará; de 0,63 para 0,57 em Itaituba; e de 0,59 para 0,57 em Rurópolis, demonstrando uma diminuição das desigualdades. Logo, os municípios também tiveram uma significativa melhora no indicador de renda *per capita* média (Tabela 147).

Tabela 147. Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade. Ano 2010.

Indicadores	Itaituba		Rurópolis	
	2000	2010	2000	2010
Renda per capita Média	315,66	440,60	231,21	242,49
Proporção de Pobres (%)	45,42	24,77	58,36	48,07
Índice de Gini	0,63	0,57	0,59	0,57

Fonte: Atlas do **Desenvolvimento** Humano no Brasil.

Na Tabela 148 abaixo, analisando-se os dados de apropriação de renda por estratos da população, verifica-se para o município de Itaituba, que houve um aumento nos estratos de 20%, 40%, 60% e 80% mais pobres na renda, e uma redução da participação dos 20% mais ricos em 3,6% em 2010, passado a compor 60,14% do total. Em Rurópolis, estas alterações foram constatadas apenas nos estratos de 60% e 80% mais pobres, tendo sido verificada também uma redução aproximada na participação dos 20% mais ricos na renda total, de 3,55% em 2010, passando a compor 59,25% do total.

Tabela 148. Porcentagem da renda apropriada por estratos da população.

Estratos	Itaituba		Rurópolis	
	2000	2010	2000	2010
20% mais pobres	1,98	2,54	2,93	1,52
40% mais pobres	7,85	9,78	9,09	8,67
60% mais pobres	17,51	21,43	19,30	20,93
80% mais pobres	33,38	39,86	37,20	40,75
20% mais ricos	66,62	60,14	62,80	59,25

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

A análise do conjunto dos dados de porcentagem de renda, e os indicadores de renda, pobreza e desigualdade, somada aos índices de qualidade de vida (vide análise do IDH-M) denotam um desenvolvimento das questões de distribuição de renda e melhoria da condição de vida nos municípios de Itaituba e Rurópolis entre os anos de2000 a 2010, sendo esta condição verificada também em função da redução do índice de Gini.

VIII. Finanças Públicas

Os impostos, taxas e contribuições, somadas, às transferências constitucionais (federal e estadual) se configuram como as principais fontes de renda do tesouro municipal, sendo, também, as principais origens de recursos que os municípios detêm para o investimento nos equipamentos públicos e a solução de celeumas nas mais diversas áreas que são de responsabilidade da gestão municipal.

Das transferências constitucionais para os municípios brasileiros, duas possuem papel estratégico em suas finanças pela sua grande participação percentual no todo, tornando-se as principais fontes de renda dos municípios: o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) e o Fundo de Participação dos Municípios (FPM).

Segundo dados da Secretaria da Fazenda do estado do Pará, em 2009 a arrecadação de ICMS da AII alcançou o valor de R$ 111.951.215,7, o que representa 1,23% do total estadual. Do total 90,3% (R$ 101.135.266,13) foram arrecadados por Itaituba e, o restante 9,7% (R$ 10.815.949,57), por Rurópolis. Entre os anos 2008 e 2009, a

arrecadação de ICMS Itaituba cresceu 25,03%, quando passou de R$ 80.884.202,52 para R$ 101.135.266,13 e, em Rurópolis, aumentou em 16,8%, passou de R$ 9.259.165,40 para R$ 10.815.949,57.

As principais fontes de receita, de acordo com informações do Departamento de Contabilidade da prefeitura de Itaituba e Rurópolis são as transferências federais (FPM – Fundo de Participação Municipal).

Em 2010, as transferências constitucionais somaram R$ 191.950,71, dos quais 75% direcionados a Itaituba, como se pode constatar Tabela 149 seguinte.

Tabela 149. Transferências constitucionais (R$ 1.000,00), ano 2010.

Município	ICMS	FPM	FUNDEF	IPVA	Total
Itaituba	22.200,33	36.438,45	82.226,88	4.385,11	145.250,77
Rurópolis	4.316,73	17.147,50	24.778,07	457,63	46.699,94

Fonte: Serviço de Informação do Estado do Pará

Os dados de 2011 expressam as finanças públicas do município de Itaituba nos seguintes termos: receita de R$ 10.840.134, 72 (dez milhões, oitocentos e quarenta mil, cento e trinta e quatro reais e setenta e dois centavos); despesa de R$ 10.804.526,17 (dez milhões, oitocentos e quatro mil, quinhentos e vinte e seis reais e dezessete centavos). Para compor a receita municipal arrecada-se uma média mensal de R$ 1.311.862,91 a título de ICMS e R$ 452.000,00 (quatrocentos e cinquenta e dois mil) a título de Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza, o ISSQN.

As principais fontes arrecadadoras, de acordo com informações de um servidor da prefeitura de Rurópolis, são o ISSQN em razão da arrecadação de empresas que estão prestando serviço na pavimentação asfáltica da BR-163, e as transferências de recursos do governo como o ICMS e o FPM – Fundo de Participação Municipal.

Os dados de 2011 expressam as finanças públicas do município de Rurópolis nos seguintes termos: ICMS R$ 31.200,51 e ISSQN R$ 741.744,71.

Em Rurópolis não está sendo desenvolvido no momento nenhum tipo de programa gerador de emprego e renda. O fomento ao emprego e renda é oferecido pelo Centro de Referência em Assistência Social - CRAS que promove cursos para a população proporcionando aprendizagem de alguns ofícios em parceria com o SEBRAE.

A principal fonte de emprego do município é a prefeitura e, temporariamente, os empregos direcionados a pavimentação asfáltica da BR-163, o que eleva a arrecadação do ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza.

IX. Lazer e Turismo

a) Rurópolis

O calendário das manifestações culturais relacionadas às festas e tradições religiosas de Rurópolis, contemplam os seguintes eventos: Festa de Nossa Senhora de Aparecida, Festas do Rodeio, o Baile das Flores (patrimônio cultural do estado) e festa do Mauaçu.

Às principais atividades de lazer da população e os principais equipamentos de lazer urbanos e rural no município de Rurópolis, são: a Praça principal da cidade que tem acesso livre a internet, coretos, bares, parque infantil, o ginásio de esportes, onde se realiza o campeonato de futebol "Copa Kelvin"; os rios Tambor, Itinga;, a

cachoeira do Green, além de diversas cavernas existentes na região. Frisa-se que não existe cinema, teatro ou centros culturais no município.

O município de Rurópolis tem Lei Municipal de Turismo que regulamenta essa atividade na região, tendo sido realizado um inventário/diagnóstico turístico na região pela AECR – Associação de Exploradores de Cavernas de Rurópolis.

Os principais atrativos turísticos são as cachoeiras, os sítios arqueológicos, pedras ornamentais, cavernas com desenhos rupestres, rios e igarapés. Salienta-se que na Reserva da Cachoeira Seca (Figura 187).

- **Grutas e Cavernas**

Caverna da Sapucaia km 115: localizada na propriedade do Sr. Alceno, na Vicinal do 115, a 43 km da sede do Município de Rurópolis, trecho Rurópolis/Itaituba.

Caverna da Vicinal do km 110: localizada na Vicinal do 110, a 48 km da sede do Município de Rurópolis, trecho Rurópolis/Itaituba.

Caverna do Cupari – I: localizada na propriedade do Sr. Frederico na Rodovia Transamazônica, a 75 km da sede do município de Rurópolis, trecho Rurópolis/Itaituba. A Figura 188 apresenta a entrada da caverna.

Caverna do Cupari – II: localizada na propriedade do Sr. Frederico, na Rodovia Transamazônica, as margens do Rio Cupari, a 75 km da sede do município de Rurópolis, trecho Rurópolis/Itaituba.

Caverna Santa de Lourdes: localizada Vicinal km 120, propriedade do Sr. Bartolo, 35 km da sede do Município, trecho Rurópolis/Itaituba.

Figura 187. Cachoeira Seca.
Fonte: Ambientare, 2015

Figura 188. Cavernas no Rio Cupari, próximo a Rurópolis.
Fonte: Ambientare, 2015

Os turistas que visitam a cidade vêm principalmente da região do entorno e de outros estados do país. Os segmentos turísticos mais desenvolvidos no município são aqueles ligados ao ecoturismo, trilhas de aventuras, e a visitação de cavernas e grutas.

Os principais meios de hospedagem dos turistas que visitam Rurópolis são os hotéis e casas de amigos e familiares. O município tem uma associação de guias de exploradores de cavernas, não tem associação de meio de hospedagem, ou de meios de transporte ou associação relativa ao setor de alimentos e bebidas.

O rio Tapajós situa-se cerca de 100 km da sede do município de Rurópolis e por esse motivo não é usado pela população urbana.

O turismo e lazer urbano dar-se-á principalmente com o uso de praças e parques (Figura 189 e Figura 190) que estão disponíveis à população local, tal como também inúmeras manifestações culturais ligadas à igrejas e encontros para práticas de esporte.

Figura 189. Praça em Rurópolis.
Fonte: Ambientare, 2015

Figura 190. Parque Infantil situado na Praça de Rurópolis.
Fonte: Ambientare, 2015

b) Itaituba

A Política Municipal de Desenvolvimento do Turismo Sustentável (PMTS) e funcionamento das atividades e empreendimentos turísticos no município do município de Itaituba foi instituída por meio da Lei Ordinária nº 1824/2006.

Neste município identificou-se a disponibilidade de infraestrutura hoteleira para receber turistas e visitantes. O local possui um grande potencial ecoturístico, com destaque para cavernas, cachoeiras, águas minerais e mínerotermais, além de uma grande quantidade de praias e lagos piscosos, localizados principalmente próximos à sede municipal[5].

Itaituba conta ainda com um rico patrimônio natural com destaque para o Parque Nacional da Amazônia (PARNA), com 994 mil hectares (11,5% da extensão do território do município), que proporciona a preservação de inúmeras nascentes de contribuintes dos rios Tapajós e Amazonas, além de ser habitat de inúmeras espécies ameaçadas de extinção, tais como a onça pintada, anta e ararajuba, sendo que estes animais podem ser avistados com certa frequência no interior da UC[6] .

Outros atrativos turísticos do município são a caverna Paraíso localizada a cerca de 90 km a partir da sede de Itaituba, por meio da rodovia BR-230 até o km 72. A caverna é composta por calcário e possui mais de 300 m²

[5] http://www.amut.org.br/a/municipio.html?municipio=Itaituba
[6] http://www.idesp.pa.gov.br/pdf/estatisticaMunicipal/pdf/Itaituba.pdf

de salões e galerias com belas e diversas formações rochosas, além de abrigar rios subterrâneos. Vale destacar que a caverna Paraíso é considerada como a primeira caverna em calcário catalogada na Amazônia.

Citam-se também os demais atrativos turísticos relevantes no município[7]:

- Lago do Jacaré – dista cerca de 50 minutos por via fluvial da sede do município, subindo o Rio Tapajós, sendo bastante procurado para a prática da pesca esportiva.
- Hotel Fazenda Maloquinha – situa-se próximo do km 15 da rodovia BR-230, sentido Itaituba-Jacareacanga. Pertence às Obras Sociais da Igreja de Deus no Brasil, onde é mantido um seminário. Acolhe a todos os visitantes, os quais podem apreciar uma belíssima paisagem natural, contemplar prédios históricos, percorrer trilhas, praticar arvorismo, apreciar peixes regionais mantidos em criatórios (pirarucu), e tomar banho de rio.
- Distrito de São Luís do Tapajós - localizado a cerca de uma hora de carro desde a sede de Itaituba apresenta como atração as praias e ilhas ao longo do Rio Tapajós. Estas, durante os meses de agosto, setembro e outubro ficam com águas esverdeadas e cristalinas, devido à formação rochosa do fundo do rio.

Os turistas que visitam a cidade se originam, principalmente da região do entorno, de outros estados do país e até de fora, de outros países. Os segmentos turísticos mais desenvolvidos no município, por ordem de importância, são respectivamente: o ecoturismo, o turismo de praia de água doce e o turismo de pesca.

No município, ainda, são encontradas inúmeros monumentos e praças em homenagens à célebres locais, tal como o Monumento ao Seresteiro da Orla, localizado às margens do Rio Tapajós, e apresentados na Figura 191 e Figura 192.

Figura 191. Monumento ao Seresteiro da orla de Itaituba.
Fonte: Ambientare, 2015

Figura 192. Estátua do fundador da cidade Tenente Coronel Joaquim Caetano Correia. Praça do Fundador
Fonte: Ambientare, 2015.

O artesanato local é constituído, basicamente, por peças de ferro, barro e madeira. Os produtos mais comuns são grades e entalhes, produzidos e comercializados no próprio município. O patrimônio histórico é

[7] http://itaituba.pa.gov.br/portal/?page_id=2734

representado pelo prédio da Prefeitura Municipal e pela igreja de Nossa Senhora de Santana Figura 193. Igreja Nossa Senhora de Sant'ana em Itaituba.Figura 193), cujas construções datam da fundação da cidade. A Biblioteca Pública Municipal, com 2.000 volumes de obras diversas, bem como o cinema, com capacidade para 300 espectadores, constituem os principais meios de conservação e divulgação da cultura itaitubense[8].

Figura 193. Igreja Nossa Senhora de Sant'ana em Itaituba.
Fonte: Ambientare, 2015

Itaituba possui um amplo calendário de manifestações culturais relacionadas a festas e tradições religiosas que são os seguintes eventos:

- Festividades de Nossa Senhora de Sant'ana (foto acima), padroeira do município, iniciam-se na primeira quinzena de julho e termina com a procissão do Círio, no dia 26 do mesmo mês. O *Círio Fluvial* é um dos maiores eventos religiosos do oeste paraense. O evento reúne centenas de romeiros que em embarcações ornamentadas fazem o tradicional passeio no rio Tapajós.

- O Festival Folclórico da Asgrufocita reúne todos os Grupos Folclóricos e Culturais do Município num concurso de Danças e Quadrilhas, promovido pela Associação dos Grupos Folclóricos e Culturais de Itaituba na primeira quinzena do mês de Julho. O evento possui um público fiel de mais de 10 mil pessoas com a apresentação de uma média de 12 agremiações a cada ano.

- Festival Folclórico do Aracu e Piau de Barreiras, realizado no mês de junho, no rio Tapajós com o fim de expressar a identidade de um povo nativo ao evocar suas referências culturais, trata-se da apresentação da disputa dos peixes Aracu e Piau numa apoteose que destaca os cardumes, bem como as lendas amazônicas.

- A Feira Agropecuária que ocorre no Parque de Exposições Hélio Mota Gueiros anualmente em outubro.

[8] http://www.idesp.pa.gov.br/pdf/estatisticaMunicipal/pdf/Itaituba.pdf

- Além do Carnaval de rua, os festejos da Via Sacra, o "Itaverão" nos meses de julho e agosto e as comemorações do aniversário da cidade em 15 de Dezembro.

Dentre às principais atividades de lazer da população e os principais equipamentos de lazer urbanos e rural no município de Itaituba, destacam-se: o fim de tarde na Praça da Orla, os finais de semana nas praias do rio Tapajós, entre elas, a Praia do Sapo e a de Paraná - Miry, a pescaria nos rios do entorno (Figura 194 aFigura 197), e as competições esportivas no Ginásio Poliesportivo (um dos maiores ginásios fechados no Norte do Brasil) onde se realiza uma das principais competições esportivas da cidade, a "Copa Ouro de Futsal", promovida anualmente pela TV Tapajoara e o Estádio Municipal Teófilo Olegário Furtado.

Figura 194. Praça de lazer em Itaituba.
Fonte: Ambientare, 2015

Figura 195. Praia do Sapo (Itaituba).
Fonte: Ambientare, 2015

Figura 196. Praia de água doce em Itaituba.
Fonte: Ambientare, 2015

Figura 197. Vista da orla de Itaituba.
Fonte: Ambientare, 2015

A sede municipal conta com quadras poliesportivas abertas em diversas praças e escolas públicas, bem como outros logradouros particulares (p.ex., Associação Atlética Cearense, Associação Atlética Banco do Brasil, e Chapéu do Povo).

Em Itaituba, ainda, é possível a visitação ao Museu Histórico da Cidade localizado no centro e, ainda, possui 02 Pontos de Cultura: o "Ponto Cultura de Ouro" da Associação dos Grupos Folclóricos e Culturais de Itaituba, conveniado com o Ministério da Cultura no ano de 2007, e que desenvolve diversas atividades culturais e fomenta todos os eventos culturais do município e, o "Ponto Arteando a Periferia" da Associação dos Filhos de

Itaituba - ASFITA, conveniado recentemente com a SECULT – Secretaria Estadual de Cultura, ambos no âmbito do Programa Cultura Viva.

X. Meio Ambiente

Segundo informações coletadas na Secretaria de Meio Ambiente de Itaituba, o principal problema relacionado ao tema no município é a falta de aterro sanitário; o derramamento de óleos e graxos constante no leito do Rio Tapajós em razão das "garagens" e oficinas de lanchas; atividades potencialmente poluidoras executadas sem licenciamento, e que não podem ser impedidas de continuar em funcionando por gerar problemas sociais; queima de resíduos sólidos na área urbana; além da pesca predatória que não é possível fiscalizar em razão de impossibilidades logísticas.

Sobre projetos/programas ambientais informou-se que Itaituba possui uma biblioteca para consulta ambiental, e um espaço denominado Sala Verde, mantida em parceria do Ministério do Meio Ambiente, sendo ainda realizadas ainda palestras em escolas, universidades e associações.

O município, ainda, devido seu extenso domínio territorial abrange inúmeras unidades de conservação. Dentre elas destacam-se o PARNA – Parque Nacional da Amazônia, Floresta Nacional de Itaituba I e II, e algumas APAs – Áreas de Preservação Ambientais. Maiores informações quanto à localização e as características das áreas de conservação vide item homônimo presente no Diagnóstico Ambiental de Meio Biótico. Em Rurópolis, segundo informações coletadas na secretaria municipal do meio ambiente, o principal problema relacionado ao meio ambiente no município é a falta de conscientização da comunidade que não se preocupa com a conservação da limpeza das vias públicas da cidade, mesmo com ações da secretaria.

Em Rurópolis existe um projeto ambiental relacionado ao reflorestamento de canteiros e matas. São cerca de 21.000 mudas de açaí, mogno, andiroba, doadas para a população e produtores rurais.

Cerca de 27% da Floresta Nacional (FLONA) Tapajós e mais de 23% da Floresta Nacional (FLONA) do Trairão situam-se no município de Rurópolis. Maiores informações quanto à localização e as características das áreas de conservação vide item homônimo presente no Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico.

XI. Comunidades Tradicionais

A diversidade cultural é uma das grandes características da sociedade brasileira, em especial nos estados que formam a região norte do país. Tal diversidade está presente na carta magna brasileira nos artigos 215 e 216, quando ela reza sobre o desenvolvimento e proteção de comunidades étnicas tradicionais.

A diversidade sociocultural é uma das grandes marcas das sociedades atuais, especialmente no mundo ocidental, onde questões relativas ao reconhecimento dos diferentes grupos sociais, através da garantia de direitos específicos, mobiliza a ação de organizações que compõem os movimentos sociais. A resposta governamental, notadamente nas sociedades democráticas, tem consistido em desenvolver políticas públicas específicas, buscando atender as demandas sociais presentes, como é o caso das comunidades étnicas.

Ainda sobre as comunidades tradicionais, Diegues (1998), avaliando a importância dessas populações na conservação da natureza, levanta duas questões que necessariamente se apresentam: a da cultura e a das relações homem / natureza, como na caracterização que se segue.

> *"Comunidades tradicionais estão relacionadas com um tipo de organização econômica e social com reduzida acumulação de capital, não usando força de trabalho assalariada. Nela produtores independentes estão envolvidos em atividades econômicas de pequena escala, como agricultura, pesca, coleta e artesanato. Economicamente, portanto, essas comunidades se baseiam no uso de recursos naturais renováveis. Uma característica importante desse modo de produção mercantil (**petty mode of production**) é o conhecimento que os produtores têm dos recursos naturais, seus ciclos biológicos, hábitos alimentares, etc. Esse **Know-how** tradicional, passado de geração em geração, é um instrumento importante para a conservação. Como essas populações em geral não têm outra fonte de renda, o uso sustentado de recursos naturais é de fundamental importância. Seus padrões de consumo, baixa densidade populacional e limitado desenvolvimento tecnológico fazem com que sua interferência no meio ambiente seja pequena. Outras características importantes de muitas sociedades tradicionais são: a combinação de várias atividades econômicas (dentro de um complexo calendário), a reutilização dos dejetos e o relativamente baixo nível de poluição. A conservação dos recursos naturais é parte integrante de sua cultura, uma ideia expressa no Brasil pela palavra "respeito", que se aplica não somente à natureza como também a outros membros da comunidade"* (Diegues, 1992, p. 142, APUD Diegues 1998, pg. 87).

As características das culturas e sociedades tradicionais são, portanto:

- Dependência e até simbiose com a natureza, os ciclos naturais e os recursos naturais renováveis a partir dos quais se constrói um modo de vida;
- Conhecimento aprofundado da natureza e de seus ciclos que se reflete na elaboração de estratégias de uso e de manejo dos recursos naturais. Esse conhecimento é transferido de geração em geração por linguagem oral;
- Noção de território ou espaço onde o grupo social se reproduz econômica e socialmente;
- Moradia e ocupação desse território por várias gerações, ainda que alguns membros individuais possam ter-se deslocado para os centros urbanos e voltado para a terra de seus antepassados;
- Importância das atividades de subsistência, ainda que a produção de mercadorias possa estar mais ou menos desenvolvida, o que implica uma relação com o mercado;
- Reduzida acumulação de capital;
- Importância dada à unidade familiar, doméstica ou comunal e às relações de parentesco ou compadrio para o exercício das atividades econômicas, sociais e culturais;
- Importância das simbologias, mitos e rituais associados à caça, à pesca e atividades extrativistas;
- A tecnologia utilizada é relativamente simples, de impacto limitado sobre o meio ambiente. Há reduzida divisão técnica e social do trabalho, sobressaindo o artesanal, cujo produtor (e sua família) domina o processo de trabalho até o final;
- Fraco poder político, que em geral reside com os grupos de poder dos centros urbanos;
- Auto identificação ou identificação pelos outros de se pertencer a uma cultura distinta das outras.

Nesse sentido, a caracterização das populações tradicionais torna-se bastante complexa, face ao intenso processo de mudança sociocultural e espacial a que estão submetidas.

Além disso, como fonte de referência, também foram observados os aspectos legais vigentes com o devido destaque para a Portaria Interministerial 60/2015 a qual determina o raio de influência a ser considerado dos territórios devidamente reconhecidos e portanto do Relatório Técnico de Identificação e Delimitação - RTID.

A existência de comunidades étnicas remanescentes e tradicionais na bacia do rio Tapajós foi avaliada a partir dos levantamentos dos sites oficiais da Fundação Cultural Palmares e Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e confirmado com pesquisas *in loco*. Com base nisso e pelas pesquisas secundárias realizadas, constatou-se que não há terras indígenas inseridas em um raio de 10 Km do empreendimento. O mapa relativo as terras indígenas trata-se do 4546-EIA-10.1-AREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – TI, constante no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

A Figura 198 apresenta a localização da terra indígena mais próxima considerando os municípios da AII e a localização do empreendimento.

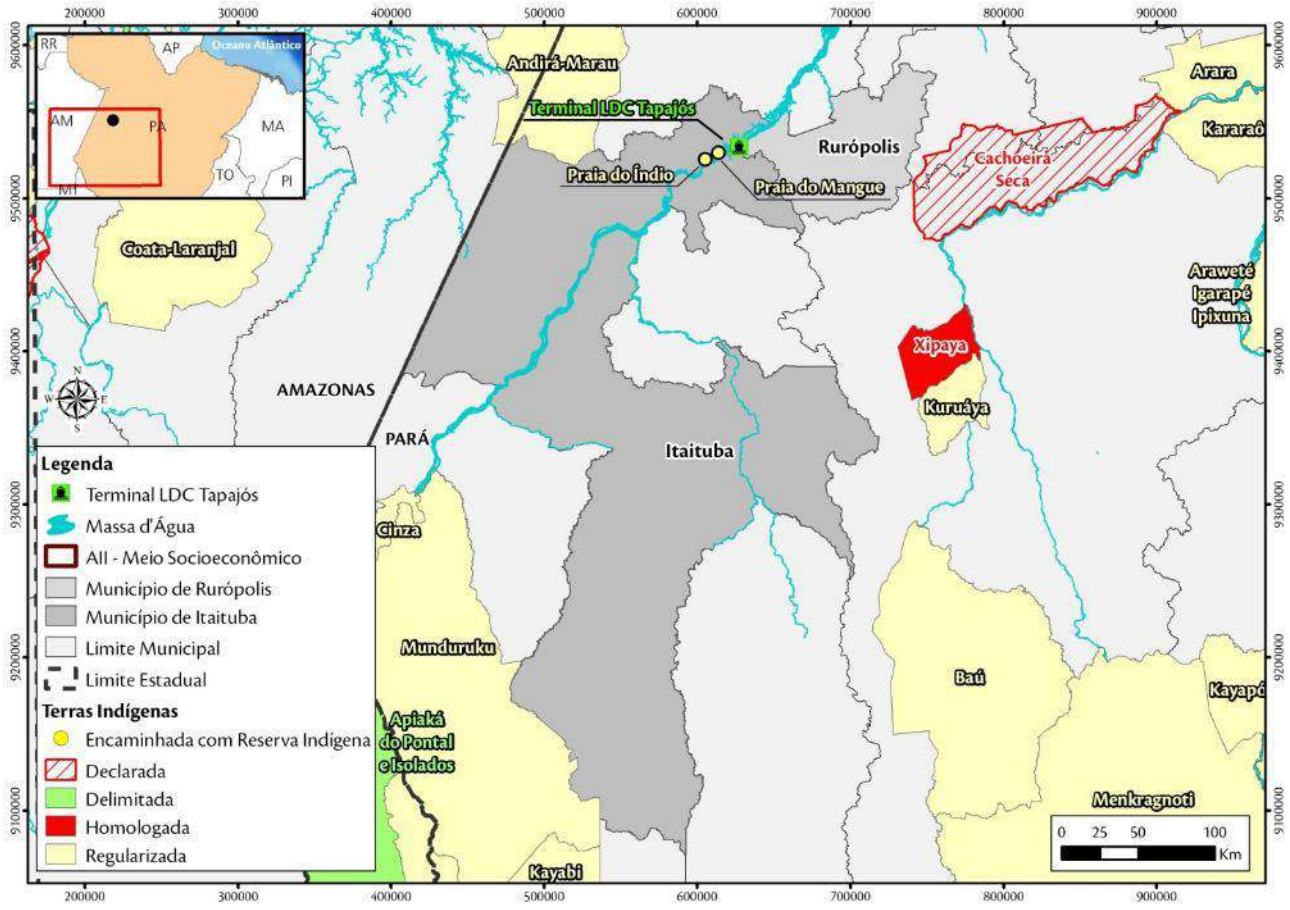


Figura 198. Localização das terras indígenas com relação à AII. Fonte: FUNAI/INCRA, 2015.

Foram identificadas dois territórios indígenas no município de Itaituba, a saber: Praia do Índio e Praia do Mangue. O território indígena Praia do Índio está inserida em área contígua à sede municipal de Itaituba. Já a terra indígena Praia do Mangue possui seu território distante aproximadamente 10 metros da área considerada como sede urbana do município de Itaituba. Destaca-se que ambos os territórios indígenas estão localizadas na margem esquerda do rio Tapajós e não tem os fluxos da sua população afetados ou qualquer outro tipo de

interferência pela implantação e operação do empreendimento, uma vez que ele dista aproximadamente 25 km de distância dos mesmos.

Identificou-se, ainda, uma terra indígena localizada no território do município de Rurópolis, denominada Cachoeira Seca do Iriri, distante aproximadamente 25 km da sua sede municipal e 114,47 km da Terminal LDC Tapajós.

A seguir são caracterizadas brevemente a terras indígenas denominadas como, Praia do Índio e Praia do Mangue.

- Praia do Índio

A comunidade indígena da Praia do Índio possui uma população total de 125 indivíduos, e está inserida totalmente no município de Itaituba – PA, em uma área territorial de 28 ha. Conforme se verifica na Tabela 150, esta comunidade registrou acréscimo populacional entre os anos de 1993 e 2010, com crescimento vegetativo de 184% neste período.

Tabela 150. Evolução da população indígena no território Praia do Índio.

População	Ano Referência	Fonte
125	2010	Funasa
65	2000	Funai/Itaituba
44	1993	Funai/Belém

Fonte: SIASI, SESAI, Funai.

A representação gráfica da evolução populacional da população indígena pode ser vista no Gráfico 114 abaixo. A população residente é da etnia Munduruku, que possui família linguística e dialetos homônimos.

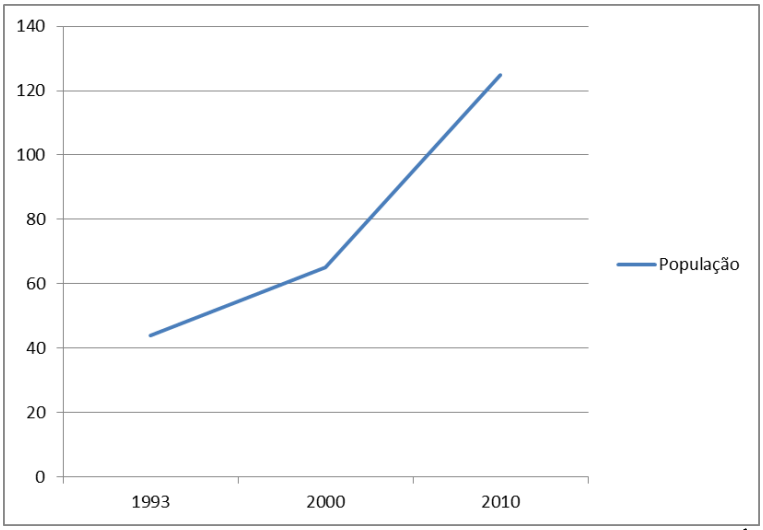


Gráfico 114. Crescimento vegetativo da população residente na TI Praia do Índio.

Fonte: SIASI, SESAI, Funai.

- Praia do Mangue

O território denominado Praia do Mangue está também integralmente inserido no município de Itaituba – PA, e possui área de 30 ha, ocupada por 168 habitantes. Sua população entre os anos de 1993 e 2010 registrou aumento considerável, de mais de 630%, conforme Tabela 151 e Gráfico 115 apresentados abaixo. A população residente é também da etnia Munduruku, que possui família linguística e dialetos homônimos.

Tabela 151. Evolução da população indígena no território Praia do Mangue.

População	Ano Referência	Fonte
168	2010	Funasa
115	2000	Funai/Itaituba
23	1993	Funai/Belém

Fonte: SIASI, SESAI, Funai.

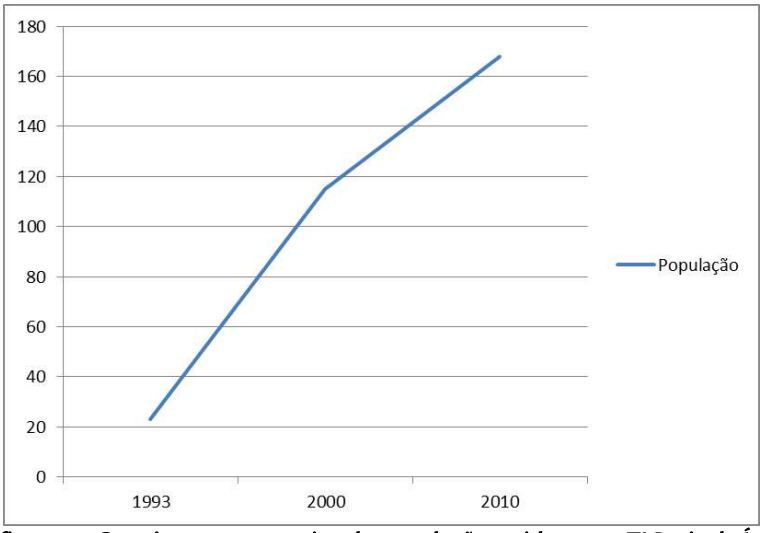


Gráfico 115. Crescimento vegetativo da população residente na TI Praia do Índio.

Fonte: SIASI, SESAI, Funai.

No que tange aos aspectos de tradicionalidade e características que definem a sociedade Munduruku, o Ministério da Justiça em sua publicação: *Povos Indígenas » O Índio » Etnias Indígenas* definiu a etnia da seguinte forma:

> *A sociedade Munduruku dispõe de uma organização social baseada na existência de duas metades exogâmicas, que são identificadas como a metade vermelha e a metade branca. Atualmente, são cerca de 38 os clãs mais conhecidos, que estão divididos entre as duas metades, de onde se originam não apenas as relações de parentesco como também diversos significados na relação com o cotidiano da aldeia, com o mundo da natureza e do sagrado. Na organização da sociedade Munduruku, a descendência é patrilinear, isto é, os filhos herdam o clã do pai, sendo que a regra de moradia é matrilocal, a qual ainda predomina até os dias atuais, fato que condiciona o rapaz recém-casado a passar a morar na casa do sogro, a quem deve prestar sua colaboração nas tarefas de fazer roças, pescar, caçar e todas as demais atividades relacionadas à manutenção da casa, onde se inclui acompanhar a família nos trabalhos de extração e coleta nos seringais e castanhais. Geralmente este período de moradia corresponde aos primeiros anos de casamento, até o nascimento do segundo filho; depois desta fase o marido providencia a construção da casa para sua família.*
>
> *A partir do contato com as frentes econômicas e as instituições, vários aspectos da vida cultural dos Munduruku sofreram mudanças. Sendo um povo guerreiro, várias expressões culturais significativas estavam relacionadas às atividades de guerra, a qual tinha um caráter simbólico marcante para constituição do homem e da sociedade Munduruku. Os deslocamentos das aldeias tradicionais para o estabelecimento nas margens dos rios, formando pequenos núcleos populacionais, por certo também*

contribuíram para o desaparecimento da casa dos homens, unidade importante na aldeia tradicional, e para a permanência de alguns rituais de caráter coletivo que estavam relacionados às atividades de provisão de alimentos, divididas em estação da seca (abril a setembro) e estação das chuvas (outubro a março). Entre estes rituais estava o da "mãe do mato", realizado no início do período das chuvas, visando a obter permissão para as atividades de caça, proteção nas incursões pela floresta e bons resultados na caçada. Alguns elementos desta atividade ainda estão presentes, ou foram recriados com novos significados, especialmente na relação de respeito com os animais caçados, nas práticas do cotidiano do homem caçador para obter caça, nas regras alimentares.

Na divisão social do trabalho, cabe ao homem fazer a broca e derrubada da mata onde será aberta a roça de toco. A coivara, limpeza após a queimada, normalmente é feita por toda a família. O plantio de mandioca é feito com a participação do homem e da mulher; outros cultivos, como as batatas, cará, abacaxi e pimentas, são realizados apenas pelas mulheres. Normalmente as atividades de capina das roças e as colheitas são feitas pelas mulheres.

Atividades como a pesca, caça e coleta têm relevância na obtenção de alimentos pelos Munduruku e se organizam de forma sazonal, de acordo com as estações do ano. A pesca por certo constitui atualmente a principal forma de obter proteína animal, sendo realizada cotidianamente na estação seca, com bons resultados, e menos praticada no período das chuvas, quando os rios enchem, formando igapós e dificultando a atividade. A coleta de frutas é realizada em diferentes períodos do ano, de acordo com a safra de cada frutífera (açaí, patauá, bacaba, uxi, jubá, pupunha, murici, ingá, castanha etc.). Os densos sucos, chamados na região de vinhos, têm papel importante na alimentação, especialmente no período chuvoso, quando o peixe se torna escasso, e compõem, ao lado da farinha e da carne de caça, a base da alimentação no inverno.

Quanto aos meios para a obtenção de rendimentos que possibilitem a aquisição dos produtos de que necessitam (sal, açúcar, sabão, roupas, sandálias, combustíveis etc.), os Munduruku atualmente desenvolvem atividades de produção de farinha em algumas comunidades do rio Tapajós, coleta de castanha em muitas comunidades dos diferentes rios e produção de borracha, atividade, cada vez menos praticada, pelo fato de os preços oferecidos serem muito baixos. Como foi dito no início, os Munduruku participaram, como mão-de-obra, dos períodos áureos do extrativismo da borracha; desta forma, esta atividade acabou sendo incorporada ao seu universo cultural.

Ainda no que tange as comunidades tradicionais, com base nas pesquisas realizadas, não há territórios remanescentes quilombolas num raio de 10 Km do empreendimento. A Figura 199 a seguir e o Mapa 4546-EIA-31 - TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS (Apêndice 2 – Caderno de Mapas) apresenta a localização de territórios quilombolas mais próximos considerando os municípios da AII e a localização do empreendimento.

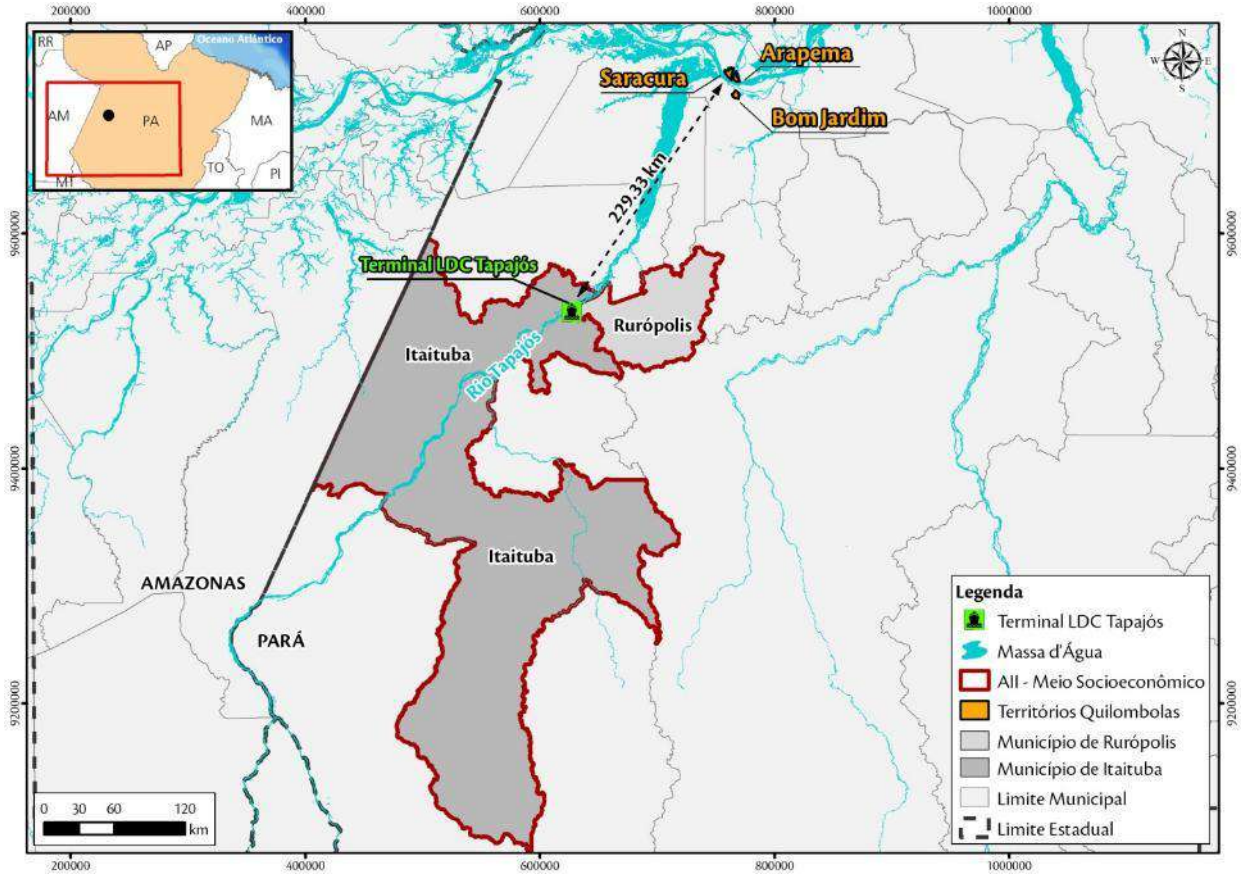


Figura 199. Localização de territórios quilombolas com relação à AII. Fonte: FUNAI/INCRA, 2014.

Além destas comunidades tradicionais, já elencadas anteriormente, faz-se necessário a previsão de caracterização e análise de outras comunidades tradicionais, que por ventura possam estar localizadas na área de estudo do empreendimento.

Dentre as comunidades que possuem viés de tradicionalidade, mas que, porém, não há previsão de proteção legal destacam-se as comunidades ribeirinhas ou aquelas que possuem caráter extrativista (vegetal e mineral), que se encontram apresentadas a seguir:

- Ribeirinhas

De acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (BRASIL, 2007), são considerados povos e comunidades tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

Todavia, é importante ressaltar que só podemos afirmar categoricamente a tradicionalidade de determinadas populações após a realização de estudos etno-históricos ou antropológicos.

Na região em estudo, são comuns as Comunidades Ribeirinhas, que vivem às margens dos grandes rios e seus afluentes. São pequenas comunidades, constituídas de famílias de baixa renda, que migraram do centro urbano ou de cidades vizinhas em busca de melhores condições socioeconômicas. São normalmente mestiços e, por terem alguma descendência indígena, em alguns casos falam outras línguas.

Para SILVA e SOUZA FILHO (2002), a cultura ribeirinha pode ainda ser caracterizada pelas "representações míticas do grupo, nas festas de santos (finalizadas pelo forró), nas formas de produzir o sustento, na influência que o calendário agrícola recebe do rio". Em suma, "os caboclos ribeirinhos organizam seu modo de vida, segundo os movimentos das cheias e vazantes dos rios".

Na AII do empreendimento, foram identificadas várias comunidades que podem ser caracterizadas como Ribeirinhas, por se enquadrarem no contexto de populações tradicionais, que combinam, quando possível, duas atividades econômicas: produção de meios de vida e produção de mercadorias, em que uma "economia natural" (GONÇALVES, 2005), no primeiro caso, e uma "economia do excedente" (FRAXE, 2004) "ditam" o cotidiano de seus moradores, os "caboclos-ribeirinhos".

As Comunidades Ribeirinhas existentes na AII mais próximas do local de implantação do Terminal LDC Tapajós, são: as comunidades Zé Brás, Livramento, Santarenzinho, Nazaré e São Francisco, na margem direita do rio Tapajós; e, Castanho, Independência II, Independência I, Laranjal e Ipaupixuna, na margem esquerda. Destas, destacam-se as comunidades de Zé Brás, Livramento e Santarenzinho, como àquelas mais próximas do empreendimento e formadoras da AID do empreendimento.

- Extrativista Vegetal

Para SILVA e SOUZA FILHO (2002), os extrativistas são "coletores de açaí, bacaba, patoá, castanha-do-brasil, ervas medicinais, óleos e resinas". Com base nas pesquisas em dados secundários e após a confirmação em campo, não há o registro de Comunidades Extrativistas de produtos vegetais na área de influência indireta do empreendimento.

XII. Projetos de Assentamentos

Projetos de Assentamento basicamente, segundo informações do INCRA (2014), são projetos que contém um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA onde originalmente existia apenas um imóvel rural pertencente a um único proprietário.

Segundo esta instituição, o "Assentamento é criado através da publicação de uma portaria, com os dados do imóvel, a capacidade estimada de famílias, nome do projeto e os próximos dados para a sua implantação. Os assentamentos podem ser divididos em dois grandes grupos: os criados por meio de obtenção de terras pelo INCRA, na forma tradicional, denominados Projetos de Assentamento (PAs), que incluem os ambientalmente diferenciados e aqueles implantados por instituições governamentais e reconhecidos pelo INCRA. Os procedimentos técnicos administrativos da criação e reconhecimento estão amparados pela Norma de Execução DT nº 69/2008".

Segundo o INCRA (2014), o estado do Pará tem em sua unidade federativa três superintendências regionais de gerenciamento dos 1.056 projetos de assentamentos. Tais projetos estão divididos de acordo com as fases de execução.

Segundo informações do Ministério do Desenvolvimento Agrário (2010), os assentamentos do sul e sudeste do Pará foram criados a partir da regularização de áreas já ocupadas socialmente, envolvendo poucos processos de desapropriação. As poucas desapropriações iniciadas entre 1987 e 1988, foram medidas aplicadas via Política

do Plano Nacional de Reforma Agrária e ao longo dos anos, foram reduzindo cada vez mais. A Figura 200 abaixo e o Mapa 4546-EIA-11 (Apêndice 2 – Caderno de Mapas), apresentam a localização dos assentamentos que possuem áreas localizadas dentro dos territórios considerados como área de influência indireta do empreendimento.

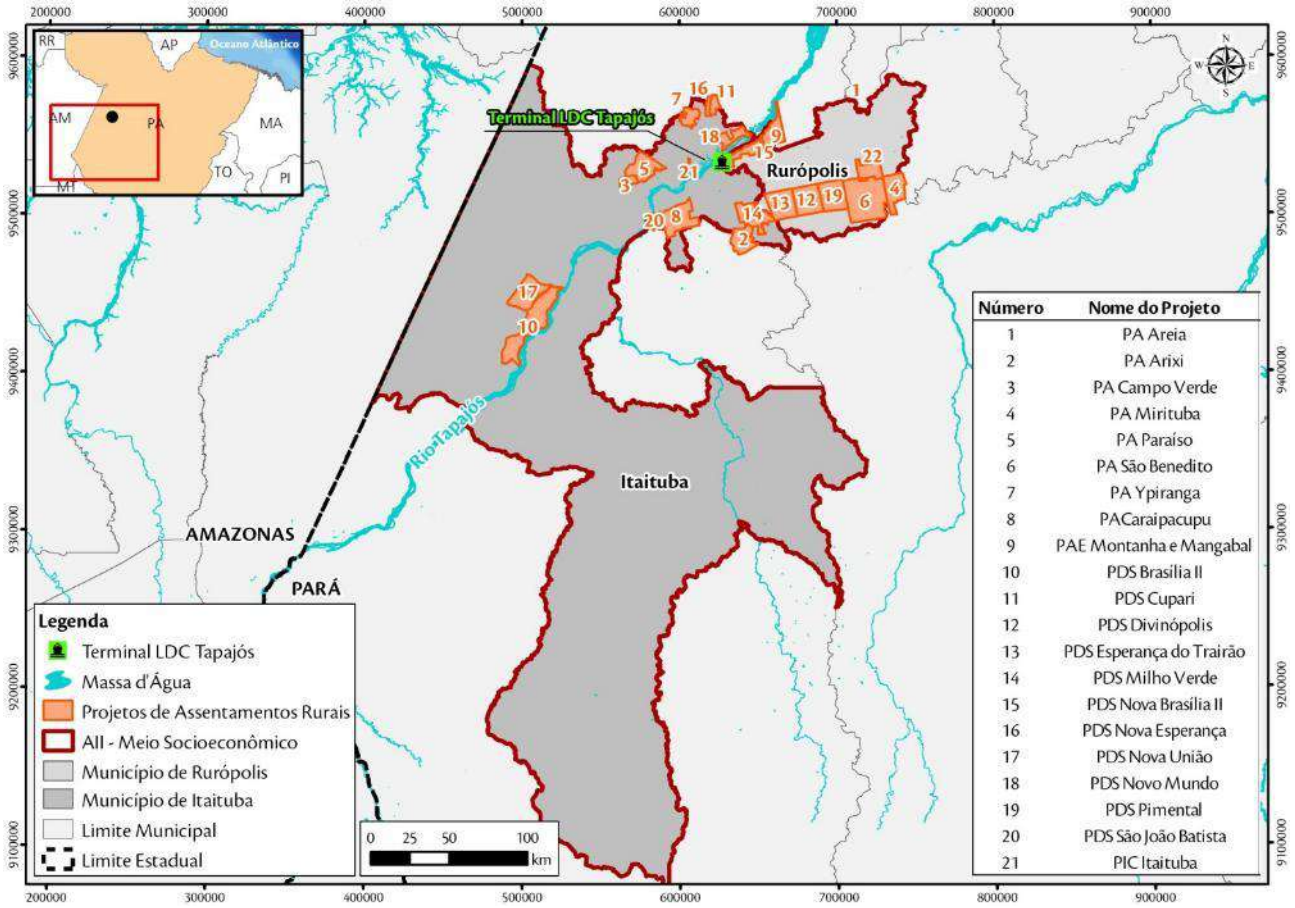


Figura 200. Distribuição dos Assentamentos nos municípios da AII. Fonte: Ambientare, 2015.

Conforme a figura apresentada, na AII, existem 22 assentamentos nos territórios dos dois municípios estudados, com área aproximada de 1.968.925 ha, e um total de 6.347 famílias assentadas, cerca de 32% da capacidade total instalada (INCRA, 2014).

A Tabela 152, abaixo apresenta os assentamentos instalados nos municípios formadores da AII até 2014.

Tabela 152. Assentamentos nos municípios de Itaituba e Rurópolis.

Nº	Nome PA	Município	Capacidade de Famílias assentadas	Total de famílias assentadas	Área PA (ha)	Data de Criação
1	PIC ITAITUBA	Aveiro	15551	2498	1546747	19/05/1978
2	PA ARIXI	Itaituba	103	103	5768,85	05/10/2006
3	PA MIRITITUBA	Itaituba	336	320	25336	05/06/1998
4	PAE MONTANHA E MANGABAL	Itaituba	100	66	54443,54	03/09/2013
5	PA SÃO BENEDITO	Itaituba	170	169	11928	29/10/1999
6	PDS NOVA UNIÃO	Itaituba	150	146	14302,42	05/10/2006
7	PA YPIRANGA	Itaituba	320	270	31400	14/12/1998
8	PDS NOVA BRASILIA II	Itaituba	60	59	5693,747	21/11/2006
9	PA CAMPO VERDE	Rurópolis	265	258	24700	29/02/1996
10	PDS NOVO MUNDO	Rurópolis	260	256	29913,73	13/12/2004

Nº	Nome PA	Município	Capacidade de Famílias assentadas	Total de famílias assentadas	Área PA (ha)	Data de Criação
11	PA PARAÍSO	Rurópolis	630	512	65000	15/12/1997
12	PDS CUPARI	Rurópolis	270	267	29998,62	13/12/2004
13	PDS DIVINÓPOLIS	Rurópolis	270	266	29565,51	13/12/2004
14	PAC ARAIPACUPU	Rurópolis	410	361	31112,4	21/11/2006
15	PDS ESPERANÇA DO TRAIRÃO	Trairão	350	347	32116,18	05/10/2006
16	PA AREIA	Trairão	280	275	20000	14/12/1998
17	PDS PIMENTAL	Trairão	200	174	10899,47	27/12/2006
18	FLONA TAPAJÓS	Aveiro	-	-	-	-
19	PDS BRASILIA II	Aveiro	-	-	-	-
20	PIC ITAITUBA	Aveiro	-	-	-	-
21	PA ARIXI	Itaituba	-	-	-	-
22	PA MIRITITUBA	Itaituba	-	-	-	-
	TOTAL		19.725	6.347	1.968.925	

Fonte: INCRA/2014.

XIII. Sistema de Abastecimento de Água e de Saneamento

a) Abastecimento de água

A Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) é a empresa que mantém a rede de abastecimento de água do município de Itaituba. Segundo dados coletados na empresa, são gerados diariamente cerca de 6.000.000 litros de água/dia, numa rede de abastecimento de 60.000 metros, com uma estimativa de 3.000 ligações na cidade. A água, captada no rio Tapajós, é direcionada à Estação de Tratamento de Água (ETA), é filtrada e, adicionado o policloreto e o cloro para tratamento.

A rede de abastecimento de água do município de Rurópolis é administrada pela prefeitura e gera por dia cerca de 96.000 litros de água/dia, numa rede de abastecimento de 9.436 metros, onde cerca de 80% dos domicílios são atendidos, porém de forma precária, uma vez que as fontes de captação de água do município são as minas Bela Vista e Serraria, além de seis poços artesianos onde o recurso hídrico captado não recebe nenhum tipo de tratamento.

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, somente 3.141 domicílios de Itaituba (13,32%), estão ligados à rede geral. Rurópolis, por sua vez, tem situação melhor, vez que 30,15% dos domicílios estão ligados à rede geral de abastecimento de água (Tabela 153).

Tabela 153. Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água, ano 2010.

Município	Rede geral		Poço ou nascente (na propriedade)		Outras formas	
	nº	%	nº	%	nº	%
Itaituba	3.141	13,32	17.001	72,1	3.439	14,58
Rurópolis	2.812	30,15	4.638	49,72	1.878	20,13

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

b) Coleta de resíduos sólidos e tratamento de esgoto

O município de Itaituba, assim como o distrito de Miritituba, praticamente não possui rede de coleta de esgoto. Os dejetos dos domicílios são direcionados a fossas negras/rudimentares ou aos locais de drenagem de águas

pluviais que são lançados no rio Tapajós. O município de Rurópolis também não possui rede de esgoto. Os dejetos dos domicílios são direcionados a fossas sépticas ou lançados nas ruas.

Já a coleta de resíduos sólidos por serviço público no ano de 2010, era fornecida a 76,44%, dos domicílios em Itaituba, enquanto em Rurópolis, apesar de 100,0% do lixo ser coletado, somente em 29,11% a coleta é feita pelo serviço público de limpeza urbana. Ressalta-se que os resíduos sólidos nos municípios analisados são destinados aos lixões municipais (Tabela 154).

Tabela 154. Domicílios particulares permanentes por destino do lixo, ano 2010.

Município	Domicílios	Coletado (%)	Coletado por serviço de limpeza (%)	Coletado em caçamba de serviço de limpeza (%)	Outros destinos (%)
Itaituba	23.581	76,44	68,75	7,7	23,56
Rurópolis	9.328	100,0	29,11	5,79	65,11

Fonte: IBGE – Censo Demográfico, 2010.

XIV. Transporte

Segundo informações dos órgãos gestores do transporte à nível do estado do Pará e nacional, as principais vias de acesso a Itaituba são: a rodovia BR-163 (Santarém-Cuiabá), que liga a capital do Mato Grosso, Cuiabá, a Santarém, no Pará, interligando Itaituba à Santarém e à região Sul e Sudeste do Brasil; e a rodovia BR-230, - Transamazônica, que em Itaituba é cortada pelo Rio Tapajós.

Importante salientar que esses acessos possuem trechos em péssimas condições de tráfego e outros com intenso trabalho de pavimentação asfáltica.

O modal aeroviário, por sua vez, é feito pelo aeroporto de Itaituba, localizado a 5km do centro da cidade em área adjacente à rodovia BR-230 (Transamazônica). Neste aeroporto há ainda serviço regular de táxi aéreo. Existem, ainda, outros aeródromos de propriedade particular, sendo o principal deles, por possuir pista de pouso asfaltada, localizado no km 17 da Rodovia Transamazônica, na Fazenda Rosa de Maio.

O aeroporto da cidade conta com voos comerciais regulares que ligam Itaituba diariamente às cidades de Santarém, Belém e Manaus. Além disso, empresas de taxi aéreo oferecem voos para distritos e vilarejos mais afastados do centro urbano da cidade, bem como para os inúmeros garimpos de ouro da região e municípios vizinhos.

O transporte fluvial é realizado intensamente nas águas do rio Tapajós, primeiramente, pela travessia de carros, cargas e de passageiros por balsas, de propriedade da empresa Rodonave Navegações, e também por navegantes autônomos que também fornecem o serviço de travessia através de lanchas, sendo a intensidade deste fluxo decorrente da travessia da rodovia BR-230 – Transamazônica sobre o rio Tapajós.

Rurópolis fica no entroncamento entre as rodovias BR-163, (Cuiabá – Santarém) e a BR-230 (Transamazônica), sendo essas as suas principais vias de acesso. Conforme afirmado anteriormente, esses acessos possuem trechos em péssimas condições de tráfego e outros em ativa construção de pavimentação asfáltica. Ademais, o município possui mais de 3.000 km de estradas vicinais.

Em tempo, não se registram outros modais de uso comum, tal como o aeroviário e o ferroviário. O hidroviário, por sua vez, está presente no município, com o destaque à hidrovia formada pelo rio Tapajós, porém, este dista aproximadamente 115 km de distância da sede municipal impossibilitando a sua interligação logística.

XV. Sistema de Comunicação

Os municípios de Itaituba e Rurópolis detêm os serviços de entregas de correspondências e mercadorias por meio da ECT - empresa brasileira de Correios e Telégrafos conhecida também apensa como "CORREIOS", além de uma rede de telecomunicações fixa ofertada pela Empresa OI e, de telefonia móvel, mantida pelas operadoras VIVO, TIM, CLARO e OI. Podem ser captados, com os equipamentos adequados, os sinais de rádio e de televisão (canais abertos), como a Rede Record, (TV Itaituba), Rede SBT, (TV Tapajoara), Rede Globo, (TV Liberal Itaituba), BAND (TV Eldorado), Rede Viva, TV Nazaré e TV Brasil (Rede Cultura do Pará). Quanto à radiodifusão, operam as seguintes estações de Rádio no município: Rádio Liberal, 101.7 FM; Rádio Comunitária Alternativa FM, 104,9 FM; Radio Itaituba AM, 850 AM, Rádio Clube de Itaituba, 960 AM.

Em Itaituba há também a presença de mídia impressa oferecida pelos jornais cuja editoração é feita em Itaituba são: "Jornal do Comércio", "Tribuna do Tapajós" e "Folha do Oeste". Além desses, outros jornais circulam diariamente nas cidades, entre os mais importantes estão: "O Liberal" e "Diário do Pará" (Belém), "A Crítica" (Manaus), "O Impacto" e "O Estado do Tapajós" (Santarém).

No município de Rurópolis registram-se inúmeras fontes de notícias não impressas, tal como blogs, sítios eletrônicos, e páginas em mídias sociais. A mídia impressa está presente no município, mas porém possui pequeno destaque na estrutura informacional do município.

XVI. Sistema de Energia

O sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica em Itaituba e Rurópolis é feito pela CELPA - Companhia de Eletricidade do Estado do Pará. Fundada em 1962 e interligada ao sistema integrado Norte - Nordeste de energia a CELPA - Companhia Elétrica do Pará é a responsável pela distribuição em todos os municípios do estado do Pará. A companhia atende atualmente 143 municípios e aproximadamente 7,5 milhões de pessoas e subdividiu o sistema em quatro grandes áreas de atendimento (Figura 201).

Figura 201. Sistema de distribuição de energia da CELPA.
Fonte: CELPA, 2014.

Essa subdivisão facilita o atendimento das demandas de investimento físico e de distribuição de energia responsáveis pelo atendimento das fatias de consumo. A Tabela 155 e a Tabela 156 apresentam as fatias de mercado e o número total de consumidores atendidos pela CELPA.

Tabela 155. Fatias do mercado atendidas pela CELPA.

Fatia de mercado	2011	2012	Var. %
Residencial	2.460.203	2.526.004	2,7
Industrial	1.320.616	1.226.926	-7,1
Comercial, Serviços, Outras Atividades	1.396.763	1.479.814	5,9
Rural	191.825	193.876	1,1
Poder Público	427.131	446.203	4,5
Iluminação Pública	257.681	273.029	6
Serviço Público	233.522	237.125	1,5
Consumo Próprio	34.022	29.053	-14,6
Total	6.321.764	6.412.030	1,4

Fonte: CELPA, 2014.

Tabela 156. Consumidores de energia.

Consumidores	2011	2012	Var. %
Residencial	1.550.854	1.641.612	5,9
Industrial	3.676	3.733	1,6
Comercial, Serviços, Outras Atividades	139.529	145.845	4,5
Rural	122.802	120.285	-2
Poder Público	16.816	17.608	4,7
Iluminação Pública	381	377	-1
Serviço Público	1.647	1.763	7
Consumo Próprio	276	261	-5,4
Total	1.835.981	1.931.484	5,2

Fonte: CELPA, 2014.

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE, 94,10% dos domicílios de Itaituba e 67,9% de Rurópolis tinham energia elétrica, neste último em menor proporção certamente devido ao maior participação dos domicílios rurais em relação ao total. Os valores associados aos municípios formadores da AII durante o ano de 2010 podem ser vistos na Tabela 157.

Tabela 157. Domicílios particulares permanentes, por existência de energia elétrica. Resultados Preliminares do Universo. Ano 2010.

Unidade territorial	Existência de energia elétrica	Domicílios particulares permanentes	
		(Unidades)	(Percentual)
Itaituba	Total	23.581	100,00
	Possuem	22.189	94,10
	Possuem- de companhia distribuidora	21.009	89,09
	Possuem- de outra fonte	1.180	5,00
	Não Possuem	1.392	5,90
Rurópolis	Total	9.328	100
	Possuem	6.339	67,96
	Possuem- de companhia distribuidora	5.991	64,23
	Possuem- de outra fonte	348	3,73
	Não Possuem	2.989	32,04

Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2010.

Informações obtidas no sítio eletrônico da CELPA referentes ao ano de 2011 revelam que, Itaituba consome cerca de dez vezes mais energia comparativamente a Rurópolis, e possui quatro vezes mais consumidores. Predomina amplamente em Itaituba o consumo industrial, seguido pelo residencial e comercial. Em Rurópolis, prevalece o residencial, seguido pelo comercial, como pode ser constatado na Tabela 158 seguinte.

Tabela 158. Número de consumidores e consumo de energia elétrica por classes de consumo, ano 2011.

Classe	Itaituba		Rurópolis	
	Consumidores	Consumo (KW)	Consumidores	Consumo (KW)
Residencial	40.270	45.387	9.346	9.738
Industrial	110	173.664	22	1.588
Comercial	4.372	23.999	828	2.518
Rural	2.338	2.631	1.934	2.078
Poder Público	454	10.099	218	2.316
Iluminação	6	6.487	2	2.518
Serviço	18	1.335	16	145
Próprio	8	64	2	18
Total	47.576	263.666	12.368	20.920

Fonte: IDESP/CELPA.

XVII. Habitação

Os dados do Censo Demográfico de 2010 revelam que a AII reúne um total de 32.909 domicílios, dos quais 71,6% situados em Itaituba e, o restante, 28,4% em Rurópolis. A distribuição dos domicílios por situação expressa os indicadores de urbanização do município, de modo que em Rurópolis prevalecem os rurais (57,1%), inversamente a Itaituba onde predominam os urbanos (72,9%).

Percebe-se ainda pela Tabela 159 seguinte, que o índice de domicílios cuja condição de ocupação é a de proprietário prevalece amplamente, mas em Itaituba (71,44%) ele é inferior à média nacional (73,28) e estadual (79,02), inversamente ao que ocorre com Rurópolis (78,77%) onde é ligeiramente inferior à estadual. Neste município, talvez pelo predomínio de atividades rurais, a condição de domicílio cedido (15,03%) é superior ao de alugado (4,85%), inversamente ao que ocorre com localidades com mais elevadas taxas de urbanização.

Dessa forma, a dinâmica da estrutura habitacional nos municípios acompanha a formação do sistema viário local, tal como, também as áreas de atendimento dos equipamentos e serviços públicos municipais. A Figura 202 e Figura 203 apresentam a estrutura viária local nos municípios de Itaituba e Rurópolis.

Tabela 159. Domicílios particulares permanentes, por situação, média de moradores e condição de ocupação. Ano 2010.

Unidade territorial	Situação do Domicílio	Domicílios particulares permanentes		Moradores em domicílios particulares permanentes		Média de moradores em domicílios particulares permanentes (Nº)	Condição de Ocupação (%)			
		(Nº)	(%)	(Nº)	(%)		Próprio	Alugado	Cedido	Outra condição
Itaituba	Total	23.581	100	95.519	100	4,05	71,44	18,23	9,82	0,51
	Urbana	17.196	72,92	70.306	73,6	4,09	-	-	-	-
	Rural	6.385	27,08	25.213	26,4	3,95	-	-	-	-
Rurópolis	Total	9.328	100	39.402	100	4,22	78,77	4,85	15,03	1,35
	Urbana	4.005	42,94	15.167	38,49	3,79	-	-	-	-
	Rural	5.323	57,06	24.235	61,51	4,55	-	-	-	-

Fonte: IBGE / Censo Demográfico 2010.

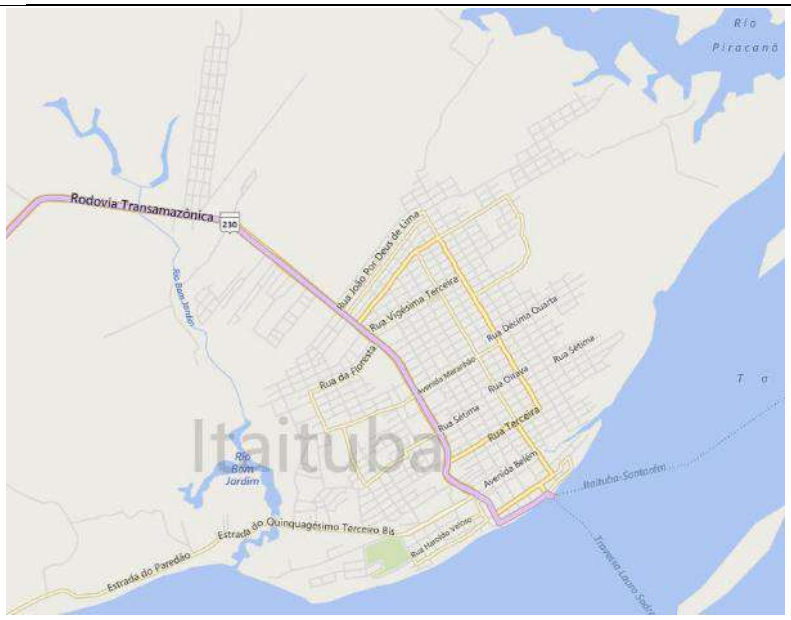


Figura 202. Sistema viário local em Itaituba.
Fonte: Wikimapia, 2014.

Figura 203. Sistema viário local em Rurópolis
Fonte: Wikimapia, 2014.

XVIII. Educação

A oferta de educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) Educação Profissional, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Especial em Itaituba e Rurópolis, é realizada por escolas públicas (municipais e estaduais) e, privadas. Observa-se pela Tabela 160 seguinte, que o maior número de matriculas, em 2011, concentra-se na rede pública, especialmente na rede municipal que absorve a oferta da Educação Infantil e Ensino Fundamental. O Ensino Médio fica a cargo da rede estadual, mas há o apoio da rede federal na

educação técnica e tecnológica em Itaituba. A oferta privada concentra-se na Educação infantil e Educação Fundamental, mas em Itaituba participa também na oferta do Ensino Médio.

Tabela 160. Matrícula inicial por dependência administrativa e nível de ensino. Ano 2011.

Unidade Territorial	Dependência Administrativa	Nível de ensino					
		Educação Infantil	Ensino Fund.	Ensino Médio	Educação Prof.	EJA	Educação Especial
Itaituba	Estadual	0	0	4057	436	1197	14
	Federal	0	0	270	0	0	0
	Municipal	4313	19630	0	0	3735	447
	Privada	186	836	308	0	664	3
	Total	4499	20466	4635	436	5596	464
Rurópolis	Estadual	0	0	958	0	0	9
	Federal	0	0	0	0	0	0
	Municipal	1076	5546	0	0	424	66
	Privada	20	92	0	0	0	0
	Total	1096	5638	958	0	424	75

Legenda: EJA – Educação de jovens e adultos. Fonte: MEC / INEP / Censo Educacional 2012.

Em 2010, a taxa de alfabetização das pessoas de 10 anos ou mais de Itaituba atingiu, segundo o Censo Demográfico do IBGE, 87,47% e, em Rurópolis, alcançou 83,85%. Destaca-se que nos dois municípios, apresentados na Tabela 161 seguinte, a taxa de alfabetização das mulheres encontra-se acima da observada para os homens e, também, da média geral.

Tabela 161. Pessoas de 10 anos ou mais, total, alfabetizadas, taxa de alfabetização por sexo, 2010.

Unidade Territorial	Sexo	Pessoas de 10 anos ou mais de idade		Pessoas de 10 anos ou mais de idade, alfabetizadas		Taxa de alfabetização das pessoas de 10 anos ou mais (%)
		(pessoas)	(percentual)	(pessoas)	(percentual)	
Itaituba	Total	78.277	100	68.471	100	87,47
	Homens	40.052	51,17	34.390	50,23	85,86
	Mulheres	38.225	48,83	34.081	49,77	89,16
Rurópolis	Total	31.242	100	26.197	100	83,85
	Homens	16.550	52,97	13.593	51,89	82,13
	Mulheres	14.692	47,03	12.604	48,11	85,79

Fonte: IBGE / Censo Demográfico.

Dentre os estabelecimentos de ensino formadores da rede estadual, três escolas estão situadas na zona urbana do município de Itaituba. No município não funcionam creches, vez que substituídas exclusivamente pelas escolas de educação infantil e escolas em período integral que estão somadas ao número total de estabelecimentos de ensino da rede municipal.

Itaituba possui cerca de 20 escolas particulares, as quais atendem a uma demanda de mais de 21 mil alunos. Destacam-se, entre outros estabelecimentos educacionais, a Escola Marechal Rondon, e o Centro Educacional Anchieta.

Itaituba conta também com 13 escolas que disponibilizam a Educação de Jovens e Adultos (EJA), com 215 professores, para 3.651 alunos. Quanto ao transporte escolar, os alunos da rede de ensino municipal de Itaituba, têm a disposição cinco ônibus e três lanchas, além de outros meios de transportes oferecidos por particulares.

O município de Rurópolis possui 78 escolas municipais, atendendo 8.040 alunos matriculados, sendo que nove funcionam na zona urbana, com 3.669 alunos e 69 escolas na zona rural, com 4.371 alunos. A rede municipal conta com 398 professores, sendo que 271 ministram aulas nas escolas municipais urbanas e 127 nas escolas da

zona rural. Na rede estadual, o município em estudo possui apenas uma escola, situada na zona urbana. Ainda, funciona no município uma creche, com 12 professores e 87 alunos.

Rurópolis tem 15 escolas que disponibilizam a Educação de Jovens e Adultos (EJA), onde 49 professores ministram aulas para 542 alunos. O município conta com a presença de nenhuma unidade da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais -APAE.

No município de Itaituba o ensino superior é ofertado pelas seguintes instituições: FAPA – Faculdades Porto-alegrenses/Pará; UFPA – Universidade Federal do Pará; FAI – Faculdade de Itaituba; FAT – Faculdade Tapajós; Grupo Educacional UNINTER; IFPA – Instituto Federal do Pará, que oferecem cursos superiores de Pedagogia, História, Matemática, Biologia, Inglês, Assistência Social, Enfermagem, Administração, Contabilidade e os cursos à distância de Direito e Secretariado Escolar.

Quanto ao ensino técnico, o município de Itaituba conta com a Escola Estadual de Educação Tecnológica do Pará, que dispõe de infraestrutura composta por refeitório e alojamento para estudantes de outros municípios, abriga 650 alunos, dos quais 39 alojados. São oito salas de aula e são oferecidos oito cursos tecnológicos, nas áreas de meio ambiente, florestas, agropecuária, agroindústria, informática, agência de viagens, manutenção e suporte em informática, secretaria escolar. Não oferece transporte escolar.

Não há ensino superior ou tecnológico no município de Rurópolis.

XIX. Saúde

Informações do Sistema Único de Saúde (SUS) relativamente ao ano de 2009 revelam que o município de Itaituba possui razoável oferta de infraestrutura de saúde, vez que dispõe de profissionais de várias áreas e especialidades, tais como médicos (Anestesista, Cirurgião Geral, Clínico Geral, Ginecologista - Obstetra, Médico de Família, Pediatra), Radiologista, Cirurgião dentista, Enfermeiro, Fisioterapeuta, Nutricionista, Farmacêutico, Psicólogo, Auxiliar de Enfermagem e Técnico de Enfermagem, todos com atendimento pelo sistema Único de Saúde (SUS). De acordo com dados institucionais do DATASUS, naquele ano o município carecia somente de Fonoaudiólogo e Assistente Social. Rurópolis conta com uma equipe profissional de quatro médicos, dois dentistas, 10 enfermeiros.

A infraestrutura de saúde nos municípios da AII destina-se a atendimentos básicos de Saúde, tais como: Internação; Ambulatorial; Urgência; Diagnose e terapia; Vigilância epidemiológica e sanitária (

Tabela 162). Os dados da tabela seguinte revelam que os índices são de 3,4 leitos para cada 1.000 habitantes e 2,1 leitos do SUS por 1.000 habitantes, em Itaituba e, somente 0,7 leitos para cada 1.000 habitantes em Rurópolis (Tabela 163). A Portaria nº 1101/GM de 12 de junho de 2002 do Ministério da Saúde preconiza de 2,5 a 3 leitos/1.000 habitantes.

Tabela 162. Unidades públicas de saúde e serviços prestados pelo SUS, segundo tipo de estabelecimento, ano 2009.

Tipo de estabelecimento	Nº	Serviços
Itaituba		
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	11	Internação; Ambulatorial; Urgência; Diagnose e terapia; Vigilância epidemiológica e sanitária.
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	1	
Hospital Geral	1	
Posto de Saúde	5	
Secretaria de Saúde	1	
Unidade de Vigilância em Saúde	1	
Total	20	
Rurópolis		
Hospital Geral	1	Internação; Ambulatorial; Urgência; Diagnose e terapia; Vigilância epidemiológica e sanitária.
Posto de Saúde	5	
Secretaria de Saúde	1	
Unidade de Vigilância em Saúde	1	
Total	8	

Fonte: DATASUS/tabnet/Cadernos de Informação de Saúde.

Tabela 163. Número de leitos por 1.000 habitantes existentes e do SUS, ano 2009.

Unidade territorial	Leitos existentes por 1.000 habitantes:	Leitos SUS por 1.000 habitantes
Itaituba	3,4	2,1
Rurópolis	0,7	0,7

Fonte: DATASUS/tabnet/Cadernos de Informação de Saúde.

Além da estrutura física de atendimento, há de se considerar os diversos índices, tal como mortalidade infantil, óbitos gerais e números de leitos por grupo de habitantes. O primeiro representa a probabilidade de sobrevivência no primeiro ano de vida e é um dos indicadores que melhor expressa o nível de saúde de uma sociedade e avalia o padrão socioeconômico das pessoas.

Observa-se, pelos dados da Tabela 164 seguinte, que os maiores coeficientes de mortalidade para cada 100.000 habitantes, em 2009, para os municípios de Itaituba e Rurópolis, estão relacionados a doenças cerebrovasculares e agressões. Rurópolis, diferente dos demais, teve uma queda acentuada desta causa em 2008.

Tabela 164. Coeficiente de mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes)

Causa do Óbito	Itaituba		Rurópolis	
	2007	2008	2007	2008
AIDS	6,2	2,4	-	-
Neoplasia maligna da mama (/100.000 mulheres)	8,4	1,6	-	-
Neoplasia maligna do colo do útero (/100.000 mulheres)	6,3	3,3	-	6,1
Infarto agudo do miocárdio	19,6	16,8	13,8	2,9
Doenças cerebrovasculares	50,6	45,6	41,3	14,3
Diabetes mellitus	24,8	20,0	13,8	2,9
Acidentes de transporte	20,7	12,8	17,2	2,9
Agressões	27,9	17,6	-	8,6

Fonte: DATASUS – Cadernos de Saúde.

Os dados relativos à distribuição de morbidade hospitalar em Itaituba e Rurópolis são respectivamente: Gravidez, parto e puerpério (28,4%; 24,6%); Doenças do aparelho respiratório (15,8%; 20,1%); Algumas doenças infecciosas e parasitárias (22,0%; 13,3%); Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas (6,8%; 13,1%) (

Tabela 165).

Tabela 165. Distribuição (%) das Internações por Grupo de Causas (CID10), por município, 2009.

Capítulo CID	Itaituba	Rurópolis
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	22,0	13,3

Capítulo CID	Itaituba	Rurópolis
II. Neoplasias (tumores)	2,4	1,2
III. Doenças sangue órgãos hematopoiéticos e transtornos imunitários	0,6	0,2
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1,3	1,7
V. Transtornos mentais e comportamentais.	0,1	0,1
VI. Doenças do sistema nervoso	0,8	1,0
VII. Doenças do olho e anexos	-	-
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastoide	0,0	0,2
IX. Doenças do aparelho circulatório	6,9	6,6
X. Doenças do aparelho respiratório	15,8	20,1
XI Doenças do aparelho digestivo	6,7	6,7
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,3	0,5
XIII. Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	0,3	1,0
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	6,1	7,4
XV. Gravidez, parto e puerpério	28,4	24,6
XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal	1,0	0,5
XVII. Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas.	0,2	0,3
XVIII. Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório.	0,3	1,4
XIX. Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas.	6,8	13,1
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	0,1	0,2
Total	**100,0**	**100,0**

Fonte: DATASUS – Cadernos de Saúde.

De acordo com os dados publicados sobre o tema, o município de Itaituba possui quatro hospitais para atendimento público, dos quais três são particulares que reservam parte dos seus atendimentos para conveniados do SUS – Sistema Único de Saúde, e um hospital particular, onde são realizadas consultas médicas especializadas e de emergência, pequenas cirurgias, obstetrícia, etc. Contabilizando o número de aproximadamente 273 leitos que atendem a população local, mas nenhum deles possui UTI – Unidade de Terapia Intensiva. Há duas ambulâncias dos hospitais e duas do SAMU.

Há disponíveis no município, também, 15 equipes do PSF - Programa Saúde da Família, dos quais 12 localizados na zona urbana e, três, na rural; há um laboratório municipal onde se realizam exames simples, de rotina, como por exemplo, hemograma, glicemia, PSA, etc., e, um laboratório particular; uma farmácia municipal do programa de "Atenção Básica".

Dentre os projetos e programas desenvolvidos na área de saúde, destacam-se o PRO-AME (Programa de Aleitamento Materno Exclusivo), Programa de Tratamento de Tuberculose e Hanseníase, Programa de Prevenção de Câncer do Colo Uterino, dentre outros.

Rurópolis, por sua vez, possui um hospital, com 28 leitos, onde são realizadas consultas médicas especializadas e de emergência, pequenas cirurgias, obstetrícia, etc. Não tem UTI, mas possui duas ambulâncias, uma ambulância do SAMU e uma equipe do PSF - Programa Saúde da Família, localizado na zona urbana e quatro postos de saúde, sendo três deles na zona rural, onde são realizados entorno de 1.200 atendimentos por mês.

No município há ainda um laboratório municipal onde se realizam exames laboratoriais simples, de rotina, como por exemplo, hemograma, glicemia, PSA, etc. As farmácias ao todo contabilizam três unidades particulares e uma municipal do programa de "Atenção Básica".

Não há dados publicados quanto os casos de mortalidade infantil e nem caso de mortalidade materna para o ano de 2011 e posteriores.

No que tange os casos de doenças endêmicas nos municípios de Itaituba e Rurópolis podemos destacar: Dengue, Malária, Tuberculose, Leishmaniose, Hepatites Virais, Hanseníase para Itaituba e Dengue e a Leishmaniose no município de Rurópolis. Ainda assim, as doenças como diarreias, hepatite, e tuberculose foram assinaladas como as doenças causadas pelas condições de saneamento básico.

Foi informado que os casos oncológicos e DSTs do município de Rurópolis e Itaituba são encaminhados para tratamento na cidade de Santarém/PA e que não há casos de HIV ou Renal Crônico.

XX. Segurança e Atividade Judiciária

A segurança pública local é caracterizada pela infraestrutura existente e serviços prestados à população residente na AII. Sendo assim, a Polícia Militar devido ao seu organograma e sua forma de organização, tem seu comando centralizado na capital do estado, Belém, com a distribuição de comandos em cidades polos.

A Delegacia de Polícia Civil do Pará, funciona em Itaituba (uma unidade de Delegacia), onde atendem quatro Delegados e quatro escrivães e seis agentes de polícia, responsáveis por mais três municípios. As ocorrências mais frequentes registradas pela Polícia Civil são os Furtos e na região dos garimpos o Tráfico de Drogas e Armas ilegais, Exploração Sexual de Menores e conflitos agrários.

Registra-se que a infraestrutura policial e judiciária local é composta também pela DEAM – Delegacia Especializada no Atendimento à Mulher que também atua preventivamente realizando periodicamente uma série de palestras voltados a pais e filhos sobre temas como "violência doméstica", "*bullying* nas escolas" e "exploração sexual de crianças e adolescentes", em todos os municípios da região.

Itaituba é abrangida por uma unidade prisional do SISUPE – Superintendência do Sistema Penitenciário do Estado do Pará, com a capacidade para cerca de 150 presos, porém a lotação atual é de quase 300 detentos.

No município está instalada a Comarca de Itaituba, de segunda entrância, responsável também pelo expediente judiciário de Jacareacanga e Trairão. São duas varas, totalmente informatizadas, assistida por dois magistrados e um juizado especial cível/penal. Há, também, uma promotoria única, assistida por um membro do Ministério Público, que atende uma vez por semana.

Observa-se a partir da Tabela 166 que, na AII, o volume de ocorrências criminosas é maior em Itaituba, certamente pelo maior contingente populacional neste município. Considerando-se as modalidades de crime, verifica-se que no período de 2010 a 2012, somente o contra a Pessoa foi ligeiramente reduzido, em cerca de 10%, mas os demais elevaram-se significativamente, especialmente os crimes violentos em Itaituba, cujo crescimento de 2010 a 2012 foi de 65,9%.

Tabela 166. Número de Crimes Contra a Pessoa, Patrimônio e Crimes Violentos.

Tipo de crime	Itaituba			Rurópolis		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Contra a Pessoa	955	837	823	118	99	94
Contra o Patrimônio	966	1.277	1.174	103	126	144
Violentos	170	295	282	22	40	33

Fonte: SEGUP/SISP. Elaboração: IDESP/SEPOF.

XXI. Assistência Social

A participação dos municípios na execução dos programas da área social é preconizada na Constituição Federal no artigo 23 que dita às competências comuns da União, Estados e Municípios, conforme epígrafe abaixo.

> Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
>
> II - cuidar da saúde e assistência pública, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência;
>
> X - combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos;

Segundo a legislação vigente os Centros de Referências estão previstos na lei nº 8.742 de 7 de dezembro de 1993 que dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências. Já no seu artigo 6º a lei estabelece que as proteções sociais, básica e especial, serão ofertadas precipuamente no Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e no Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), respectivamente, e pelas entidades sem fins lucrativos de assistência social, e conceitua os centros de referencia da seguinte forma:

O CRAS é a unidade pública municipal, de base territorial, localizada em áreas com maiores índices de vulnerabilidade e risco social, destinada à articulação dos serviços sócio assistenciais no seu território de abrangência e à prestação de serviços, programas e projetos sócio assistencial de proteção social básica às famílias.

O CREAS é a unidade pública de abrangência e gestão municipal, estadual ou regional, destinada à prestação de serviços a indivíduos e famílias que se encontram em situação de risco pessoal ou social, por violação de direitos ou contingência, que demandam intervenções especializadas da proteção social especial.

Sendo assim, os CRAS e os CREAS são unidades públicas instituídas no âmbito do Sistema Único de Assistência Social que possuem interface com as demais políticas públicas e articulam, coordenam e ofertam os serviços, programas, projetos e benefícios da assistência social.

Segundo informações obtidas com gestores da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Itaituba, o município possui quatro Assistentes Sociais, que atendem todas as demandas relacionadas à saúde, educação e assistência social.

Os conselhos existentes no município são: Conselho Municipal de Direitos da Criança e Adolescentes, Conselho Municipal Ação Social, Conselho Municipal de Educação, Conselho Municipal da Saúde, Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Assistência Social, Conselho Municipal do Meio Ambiente, Conselho Municipal de Turismo e Lazer, dentre outros.

O município em estudo tem um CAPS - Centro de Atenção Psicossocial, uma unidade do CRAS – Centro de Referência em Assistência Social e recebe recursos do SUAS - Sistema Único de Assistência Social.

Não existem abrigos no município e nem clube para idosos.

Já no município de Rurópolis desenvolvem-se programas ou projetos na área social, a saber: Programa de Idosos "Jovens Sempre", realizado no CRAS, onde 60 idosos participam de encontros semanais em que são realizadas atividades recreativas e saudáveis com os participantes; cursos de capacitação e oficinas para Jovens e adultos; Projeto enxoval para bebê; todos de iniciativa municipal, e os projetos: Projovem; PETI; de iniciativa federal.

Os conselhos existentes no município são: Conselho Municipal de Direitos da Criança e Adolescentes, Conselho Municipal Ação Social, Conselho Municipal de Educação, Conselho Municipal da Saúde, Conselho Tutelar, Conselho Municipal de Assistência Social.

As principais ocorrências, registradas na instituição são: inadimplência de pensão alimentícia e falta de reconhecimento de paternidade, dentre outras. O Conselho Tutelar trabalha intensamente com as escolas, realizando palestras orientativas, e realizando visitas domiciliares para verificam *in loco* as denúncias.

A Tabela 167 apresenta os programas sociais e assistência social prestados aos municípios de Itaituba e Rurópolis no ano de 2012 pelo Governo Federal e outras instituições.

Tabela 167. Síntese dos programas, ações e pessoas destinatárias de ações de Assistência Social. Posição Dezembro de 2012.

Síntese dos programas sociais		Itaituba	Rurópolis
Porte do município		Grande	Pequeno II
	Programa Bolsa Família Nº famílias atendidas	11.859	3.306
	Repasse acumulado até Nov. 2012	R$ 18.142.856,00	R$ 4.872.520,00
	Total de Famílias Cadastradas	18.589	4.639
	Total de Famílias Cadastradas com renda per capita mensal de até 1/2 salário mínimo	16.523	4.403
	Total de Famílias Cadastradas com renda per capita mensal de até R$ 140,00	14.952	3.842
	Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF)	0.50	0.49
	Vulnerabilidade	0.62	0.67
	Acesso ao conhecimento	0.36	0.31
	Acesso ao trabalho	0.15	0.14
	Disponibilidade de recursos	0.38	0.34
	Desenvolvimento infantil	0.93	0.93
	Condição Habitacional	0.58	0.53
Assistência social			
Programa	**Ações**	**Pessoas**	**Pessoas**
BPC – benefício de prestação continuada	Idosos	1.235	91
	PCD – pessoas com deficiência	2.275	224
	Total	3.510	315
CRAS	PAIF - Serviços de Proteção Social Básica à Família	2.000	700
	Número de CRAS	2	1
	Serviço de Convivência do Idoso e/ou Criança até 6 anos	6.110	1.643
	ProJovem Adolescente	368	125

Assistência social			
Programa	**Ações**	**Pessoas**	**Pessoas**
Proteção social básica	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil/Serviço Socioeducativo/Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculo.	158	-
	Serviço de Proteção e Atendimento Especializado a Famílias e Indivíduos - PAEFI e Serviço de Abordagem Social.	50	-
	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil/Serviço Socioeducativo/Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculo.	80	281
	CREAS	01	-

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

5.3.2.2 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento configura-se como as comunidades localizadas nas áreas que sofrem interferência direta, tais como, comunidades lindeiras aos acessos (consolidados ou em consolidação), núcleos rurais localizados próximos à área de instalação do empreendimento, o distrito de Mirituba e os núcleos urbano (sede municipal) de Itaituba e Rurópolis, detentores das estruturas de serviços disponíveis à população residente.

I. Caracterização da População e Habitação

Para a análise do quantitativo populacional da AID foram considerados os dados publicados pelo IBGE na análise do Censo 2010, em especial aos dados apresentados nos resultados concernentes aos setores censitários relativos às áreas de estudo.

Dessa forma, a população da AID, de 90.516 pessoas, reúne-se em quase sua totalidade em áreas urbanas, como as sedes municipais de Itaituba (79,53 %) e é seguido pela população residente na sede municipal de Rurópolis (14,40%), distrito de Mirituba (3,03 %), comunidade Campo Verde (1,79 %) que são somadas às localidades de São Raimundo (0,11%) e às comunidades ribeirinhas de Santarenzinho, Livramento e Zé Brás (1,13 %) conforme Gráfico 116 abaixo:

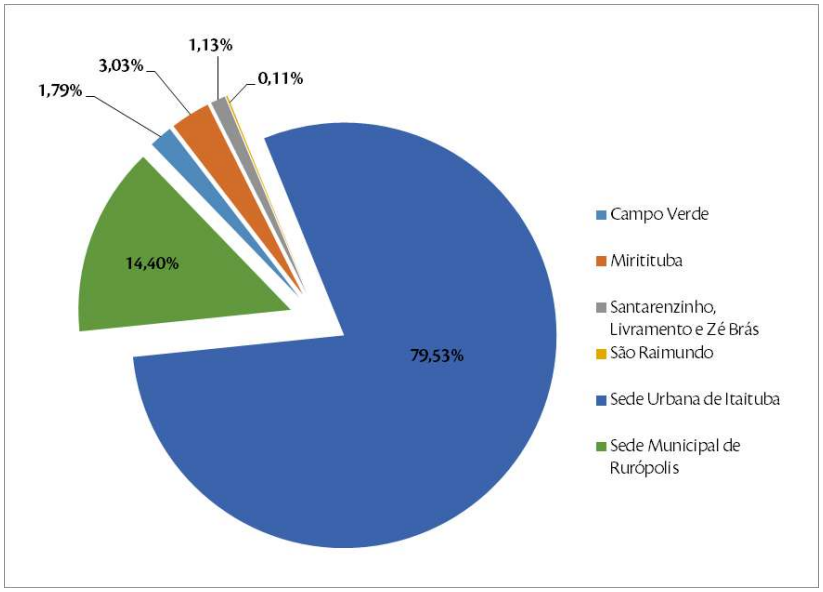


Gráfico 116. Divisão populacional na AID.

Fonte: Censo, 2010

A sede municipal de Itaituba abriga os seguintes bairros: Beira Rio, Bom Remédio, Floresta, Jardim Tapajós, Maria Madalena, Perpétuo Socorro, São Francisco, Vila Nova, Bela Vista, Centro, Jacarezinho, Laranjal, Nova Itaituba, Piracanã I, São José, Vitória Régia, Boa Esperança (Rabelo), Coca Cola, Jardim Aeroporto, Liberdade I, Paz, Piracanã II, São Tomé, Bom Jardim, Devani, Jardim das Araras, Liberdade II, Pedreira, Santo Antônio, Vila Caçula, sendo o Bairro de Bom Remédio o mais populoso.

Nestes locais, na maior parte dos casos, as casas são construídas de alvenaria, mas ainda é possível encontrar construções em madeira, que geralmente são mais antigas e em regiões periféricas da cidade (Figura 204). Desde 2012, o município tem implementado o programa habitacional "Minha Casa, Minha Vida", para a construção de 1.630 casas.

Figura 204. Casa de madeira comumente presente nas áreas de consolidação urbana dos municípios analisados.
Fonte: Ambientare, 2015.

Quanto ao distrito de Miritituba, este é composto por cinco bairros, a saber: Bairro INCRA, Jardim do Éden, Bairro União, Buritizal e Nova Miritituba. Diferente da sede, no distrito de Miritituba, a maioria das habitações são construídas de madeira e raras são as residências de alvenaria.

O bairro Nova Miritituba, cerca de 3,0 km do centro do distrito, é um bairro recém povoado, local onde foi cedido terreno para 197 famílias construírem suas casas, em razão do desmoronamento de terras no bairro Buritizal no ano de 2011. Contudo, poucas famílias habitam o local, em razão da ausência de infraestrutura, vez que não tem energia elétrica ou água encanada. Ainda assim, verificou-se a presença de muitas construções no local.

No povoado de Campo Verde, verificou-se a ausência de pavimentação nas ruas e a predominância de casas em madeiras.

Já em Rurópolis, na área habitacional da sede do município, são cerca de 4.500 domicílios, que se dividem em 11 bairros. A área mais nobre e valorizada da cidade é localizada às margens da rodovia BR-230 (Transamazônica) em direção à cidade de Santarém. As casas geralmente são construídas de madeira, entretanto, verifica-se que as construções mais recentes estão sendo construídas em alvenaria.

Em Rurópolis também estão sendo entregues casas populares desde 2012, por meio do "Minha Casa, Minha Vida". Contudo, segundo os moradores, a infraestrutura de saneamento básico é insuficiente, já que algumas

habitações só possuem acesso ao serviço de energia elétrica, enquanto outras não têm ligação da rede de abastecimento de água.

II. Caracterização da Infraestrutura

Antes da análise desta temática é importante esclarecer algumas questões. Sabe-se que ao longo do processo de formação socioespacial, a disponibilidade de determinadas infraestruturas favorecem as condições de desenvolvimento socioeconômico do território. Por outro lado, as ausências ou deficiências infraestruturais restringem e limitam as possibilidades de desenvolvimento.

Nesse sentido, é fundamental a descrição das condições de infraestrutura no território, já que a sua disponibilidade ou ausência se constitui como indicador das condições de desenvolvimento do local. Neste estudo, a infraestrutura foi separada em duas dimensões diferentes: **Infraestrutura Urbana e Infraestrutura Social**. No entanto, é importante ressaltar que esta separação se deu apenas para fins analíticos, já que essas duas dimensões da infraestrutura se complementam e se articulam.

No que diz respeito à Infraestrutura Urbana, verifica-se a disponibilidade de equipamentos urbanos que possibilitem o cumprimento da função social da propriedade e da garantia do direito à cidade, ou seja, relaciona-se a oferta de equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgoto, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica, etc.

Quanto a Infraestrutura Social, foi averiguado a disponibilidade de equipamentos comunitários de educação, saúde, segurança, cultura, lazer e similares, que por sua vez, se configuram em importantes fatores da competitividade econômica das cidades e regiões.

Portanto, a Infraestrutura está sendo tratada como um amplo conjunto de sistemas, funções e serviços que dão suporte à vida cotidiana da população, implicando em equipamentos e suportes físicos, na prestação de serviços e na sua gestão.

a) Infraestrutura Urbana

O abastecimento de água nas sedes municipais de Itaituba e Rurópolis é realizado por meio das concessionárias responsáveis, conforme apresentado no diagnóstico da AII, sendo em Itaituba administrado pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) e em Rurópolis pela Prefeitura municipal.

No distrito de Miritituba, assim como em Campo Verde, a captação de água ocorre em poços artesianos e o abastecimento público é bastante reduzido. Constantemente há falta de água, especialmente a potável, uma vez que a quebra da bomba é frequente, o que os faz com que os moradores recorram à compra de água de caminhões pipa.

Nas comunidades ribeirinhas a água é captada em poços tipo cisterna, cacimbas, ou no leito do rio Tapajós, e não se utiliza de qualquer tratamento (Figura 205).

Figura 205. Cacimba localizada na região da AID.
Fonte: Ambientare, 2015.

Observa-se, ainda, por meio do diagnóstico de hidrogeologia local, que a instalação do empreendimento portuário, e porventura a contrução de poços para captação da água subterrânea, não causaria alterações significativas na dinâmica hidrogeológica local, não interferindo assim no sistema de abastecimento individual consolidado nessas localidades.

No que se refere ao esgotamento sanitário, verificou-se que este serviço é praticamente inexistente, tanto nas sedes municipais (Figura 206), quanto nas localidades formadoras da AID do empreendimento. Na maior parte dos casos os dejetos dos domicílios são direcionados a fossas rudimentares, lançados a céu aberto, nas ruas, ou aos locais de drenagem de águas pluviais que cujo destino é os rios da região.

Especificamente o sistema de esgotamento sanitário nas comunidades de caráter rural, tal como São Raimundo, Santarenzinho, Livramento e Zé Brás é comumente associado ao uso de fossas negras ou valas de infiltração e é comum a presença de banheiros externos que preconizam o uso de fossas rudimentares (Figura 207). Registra-se também o grande número de propriedades que não possuem qualquer tipo de esgotamento sanitário e utilizam métodos arcaicos de destinação dos resíduos sanitários.

Figura 206. Ausência de esgotamento sanitário na sede municipal de Itaituba.
Fonte: Ambientare, 2015.

Figura 207. Banheiro externo na comunidade localizada na AID.
Fonte: Ambientare, 2015.

Quanto à coleta dos resíduos sólidos, esta é realizada por caminhões, com frequência reduzida de cerca de duas a três vezes por semana, sendo que o serviço é mais bem estruturado nas sedes municipais (Rurópolis e Itaituba) e no distrito urbano de Miritituba e Povoado de Campo Verde. Ainda assim, parte da população recorre à incineração ou enterram o lixo, principalmente nas áreas rurais (São Raimundo) e nas comunidades ribeirinhas (Livramento, Santarenzinho e Zé Brás).

A destinação final dos resíduos é o lixão municipal. Este cenário também produz diferentes impactos sobre a população e sobre o meio ambiente, devido à emissão de gases poluidores e outras substâncias tóxicas e o alto nível de toxicidade das cinzas pós-queima.

No que tange à oferta de energia elétrica as sedes municipais de Rurópolis e Itaituba são contempladas com o sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica é realizado pela Companhia de Eletricidade do Estado do Pará (CELPA).

Dentre as comunidades caracterizadas, apenas Campo Verde registra a distribuição de energia elétrica realizada pela Celpa, com o rebaixamento da tensão realizado por subestação instalada na própria comunidade. O sistema de distribuição está presente em toda a extensão da comunidade atendendo grande parte dos moradores. Exceção a isso são as residências localizadas em áreas de expansão urbana que ainda dependem da extensão do sistema viabilizado pela empresa responsável.

Todas as demais comunidades, a saber: Livramento, Santarenzinho, São Raimundo e Zé Brás devido à ausência do atendimento do sistema de distribuição da CELPA contam, ainda, com a necessidade de sistemas próprios de geração de energia, comumente associado a geradores movidos à gasolina e diesel, com seu uso domiciliar ou coletivo (Figura 208).

As entrevistas realizadas em campo apontaram a precariedade do serviço de oferta de energia elétrica, em especial, no distrito de Miritituba e no povoado de Campo Verde, onde se identificou uma carência na cobertura para todos os moradores, e reclamações recorrentes sobre a qualidade da energia oferecida.

Figura 208. Gerador de energia elétrica movido à diesel.
Fonte: Ambientare, 2015.

Os principais acessos rodoviários regionais e nacionais a Itaituba e Rurópolis ocorrem pelas rodovias BR-163 (Santarém-Cuiabá) e pela BR-230 (Transamazônica) (Figura 209 e Figura 210). Vale mencionar que estas

rodovias possuem trechos em péssimo estado de conservação, sendo que, em alguns segmentos, estão sendo realizadas obras para realização da pavimentação asfáltica ou recuperação da mesma. Quanto às vias internas dos municípios, ressalta-se que a maioria não é pavimentada, no geral, apenas as vias principais possuem asfalto, sendo que as outras ruas não são pavimentadas e não têm nenhum calçamento.

Figura 209. Trevo entre as rodovias BR-163 e BR-230.
Fonte: Ambientare, 2015.

Figura 210. Trecho não pavimentado da rodovia BR-230 (Transamazônica).
Fonte: Ambientare, 2015.

No que tange o acesso ao empreendimento que será consorciado o uso com as comunidades inseridas na AID definida em estudo registra-se a estrutura do ramal localizado na rodovia BR-230 (Transamazônica) em seu km 30, inserido no território da comunidade de Campo Verde, município de Itaituba.

Este acesso possui extensão total de 19 km, e largura variando entre 9,0 e 21,0 m, sem quaisquer estruturas de drenagem como direcionamento de fluxo d'água e dissipação de energia ou controle de processos erosivos, podendo ser observado em diversos pontos ao longo do traçado, a ocorrência desses processos erosivos em diferentes estágios de evolução (Figura 211). Como consequência verificou-se também em algumas travessias de corpos hídricos, pontos localizados de assoreamento.

Figura 211. Via não pavimentada com processo erosivo nas laterais.
Fonte: Ambientare, 2015

Os processos erosivos locais estão concentrados nas áreas de declive ou aclive acentuado ou em áreas em que se caracterizam como vertentes, corpos hídricos perenes ou intermitentes. A Figura 212 apresenta o perfil de

elevação no acesso, gerado a partir da análise dos dados em SRTM - Shuttle Radar Topography Mission. Esse perfil varia entre 20,0-30,0 m nas áreas de incidência de corpos hídricos e mais próximas ao Rio Tapajós, e entre 170,0-180,0 m nas áreas de serra e aclives mais acentuados. Apresenta-se, ainda, a Figura 213 e Figura 214 com o registro de processos erosivos em áreas próximas aos corpos hídricos e em declives acentuados.

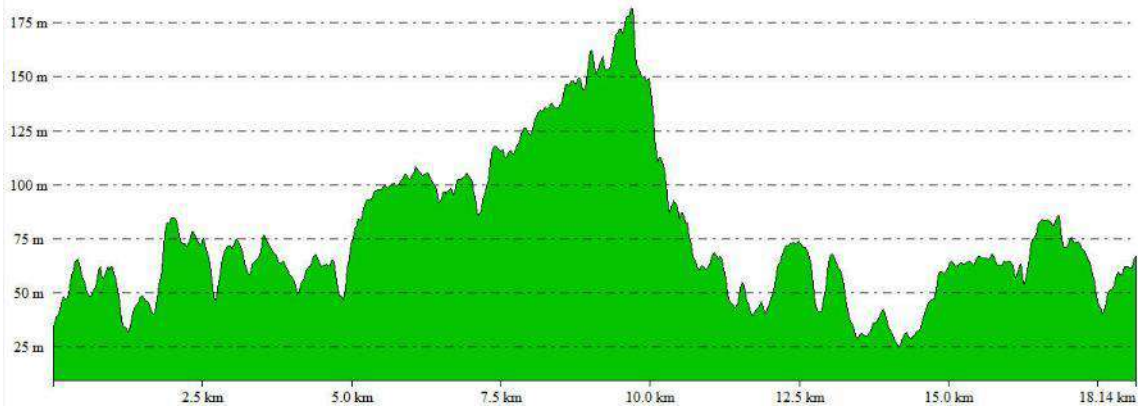


Figura 212. Perfil de elevação do acesso.
Fonte: SRTM – Ambientare, 2015

Figura 213. Processo erosivo na margem de corpo hídrico. Fonte: Ambientare, 2015

Figura 214. Processo erosivo em área com declive acentuado. Fonte: Ambientare, 2015

Com relação ao uso e ocupação do solo nas margens do acesso, observam-se ao longo do traçado, remanescentes de Floresta Ombrófila de Terra Firme, predominantemente em estágio inicial de regeneração, com fragmentos em estágio intermediário a avançado concentrados nas regiões mais declivosas (Figura 215).

Ainda sobre o uso do solo local destaca-se a forte presença de áreas destinadas à agropecuária de corte, com extensas áreas de pastagens e notadamente antropizadas. A Figura 216, a seguir, apresenta uma das áreas que são destinadas à produção pecuária no entorno do acesso. Tais áreas são caracterizadas pela vegetação rasteira, predominantemente formada pelo capim braquiária com a presença de alguns indivíduos arbóreos isolados.

Figura 215. Status da vegetação na área de estudo e ao longo das margens do acesso. Fonte: Ambientare, 2015

Figura 216. Área destinada à agropecuária. Fonte: Ambientare, 2015

Quanto à ocupação humana, esta se concentra entre os quilômetros 10 e 17, a partir da entrada do ramal do Km 30. Nesse ponto localiza-se a Comunidade de São Raimundo, que abriga 20 famílias e 60 pessoas aproximadamente totalizando assim cerca de 30 residências, caracterizadas por baixo padrão construtivo Figura 217.

Figura 217. Edificação em São Raimundo, com baixo padrão construtivo. Fonte: AMBIENTARE, 2015.

São Raimundo localiza-se dispersa em praticamente todo o acesso, não registrando grandes acessos vicinais ou pistas paralelas excetuando-se, apenas, àquelas localizadas em fazendas ou chácaras que dão acesso às sedes ou as "mangueiras" (divisão dos pastos). O acesso principal à comunidade atualmente está em bom estado de conservação, mas também não apresenta sistema de drenagem de águas pluviais, dessa forma, registra-se processo erosivo localizado próximo à área da sede da comunidade, representando, atualmente risco ao tráfego de pessoas e de veículos (Figura 218).

Figura 218. Processo erosivo localizado próximo à comunidade. Fonte: Ambientare, 2015

Reitera-se que não há registros de outras infraestruturas básicas, tais como: serviço de saúde, rede distribuidora de energia elétrica, abastecimento público ou saneamento coletivo. Constatou-se somente na margem direita do ramal de acesso à comunidade na altura do km 14, uma escola municipal mantida pela prefeitura de Itaituba e que atende toda a população escolar durante os anos letivos do ensino fundamental (Figura 219).

Figura 219. Escola de ensino fundamental da comunidade. Fonte: Ambientare, 2015

O distrito de Miritituba, por sua vez, possui sua formação relacionada à interligação intermodal formado pela instalação do sistema de travessia fluvial (balsas) e a consolidação da rodovia BR-163. A Figura 220 apresentada abaixo demonstram tais estruturas.

Figura 220. Estrutura portuária de Mirituba. Fonte: Ambientare, 2015

O transporte fluvial é bastante utilizado na região, sendo realizado nas águas do rio Tapajós e Amazonas, com significativo número de embarcações para transporte tanto de cargas como de passageiros. A travessia de carros, cargas e de passageiros é realizado por balsas (Figura 221), de propriedade da empresa Rodonave Navegações, mas também é comum a presença de navegantes autônomos que realizam o serviço de travessia através de lanchas.

Figura 221. Barco/Balsa utilizada no transporte de produtos e pessoas. Fonte: Ambientare, 2014.

O sistema de comunicação é composto pelas infraestruturas de telefonia móvel (VIVO, TIM, CLARO e OI em Itaituba; e VIVO e TIM em Rurópolis); rede de telecomunicações fixa ofertada pela Empresa OI; serviço de telégrafos, por meio das agências dos CORREIOS (situadas nas sedes dos municípios); e os sinais de rádio e de televisão, sendo que nas comunidades ribeirinhas, o sinal de televisão é captado por meio de antena parabólica.

b) Infraestrutura Social

Os estabelecimentos de educação encontram-se concentrados nas sedes dos municípios de Itaituba e Rurópolis. Nas demais localidades da AID verificou-se a existência de três escolas municipais destinadas ao Ensino Fundamental em Mirituba, além de um projeto para a construção de uma escola de ensino médio no local. Já na comunidade de Campo Verde, há duas escolas, sendo uma municipal de Ensino Fundamental e,

outra, filantrópica mantida pelas obras sociais "A mão cooperadora". Também está em fase de construção uma nova escola municipal (Ensino Fundamental).

Nas comunidades ribeirinhas de Livramento e Zé Brás, não há escolas, sendo que os alunos do Ensino Fundamental são transportados de barco para comunidades vizinhas da AID, as quais possuem apenas uma escola, com exceção de Ipaupixuna que possui duas escolas de Ensino Fundamental.

A população residente nas comunidades de Santarenzinho e São Raimundo conta com escolas de ensino fundamental em seus territórios, que atendem toda a comunidade escolar entre a alfabetização até o 9º ano (Figura 222). Ambas as estruturas contam com a manutenção e com recursos financeiros e humanos do município de Itaituba.

Figura 222. Escola fundamental de São Raimundo.

A assistência à saúde é realizada de forma mais sistemática nas sedes urbanas dos municípios que concentram a maior parte dos estabelecimentos de saúde, como pode ser visto no diagnóstico ambiental da AII.

No que tange a estrutura de atendimento de serviços públicos, a comunidade de Campo Verde conta com estrutura de saúde que realiza os atendimentos básicos à população local e das comunidades circunvizinhas. A comunidade conta ainda com a estrutura de agentes do programa Saúde da Família que são responsáveis pela consolidação dos esforços pontuais relativos à atenção Básica de saúde e o acompanhamento de idosos, gestantes, lactantes e crianças em idade de vacinação.

No distrito de Miritituba há uma unidade básica de saúde, que atende o distrito e a zona rural correspondente, onde é realizado atendimento 24hrs, com uma enfermeira plantonista e atendimento médico durante as manhãs, sendo que, uma vez por semana, realiza-se atendimento domiciliar. O distrito conta com lancha ambulância doada por meio de convênio pela Associação dos Terminais Portuários de Uso Privativo e Estação de Transbordo de Cargas da Hidrovia do rio Tapajós (ATAP) ao município de Itaituba, entretanto, este equipamento se encontra sem utilização por ausência de profissional habilitado para sua condução.

As comunidades ribeirinhas (Livramento, Santarenzinho e Zé Brás) e a comunidade de São Raimundo não possuem estrutura física de saúde , contando apenas com o atendimento por parte do PSF – Programa de Saúde

da Família. A demanda reprimida de atendimento nessas comunidades são direcionadas à sede municipal de Itaituba ou ao distrito de Campo Verde.

As principais ocorrências de doenças na população são a hipertensão, causada, principalmente pela idade e pelo sedentarismo; a diabetes, em razão da genética; e a diarreia, em razão de ausência de saneamento básico.

No que se refere à Segurança Pública, verificou-se que os equipamentos também se concentram nas sedes municipais, sendo que nas demais localidades da AID foram identificadas apenas um destacamento da polícia militar no distrito de Mirituba onde dois efetivos exercem suas atribuições com o uso de uma viatura, sem local para recolher detidos. As principais ocorrências são de furto e roubo.

Considerando a Organização Social, nota-se que as sedes municipais, conforme descrito no diagnóstico ambiental da área de influência indireta, possuem entidades cujas finalidades estão relacionadas às áreas da educação e pesquisa, relações patronais e profissionais, cultura e lazer, assistência social, desenvolvimento e defesa dos direitos, dentre outros. Ademais, verifica-se também a disponibilidade de uma estrutura institucional básica voltada à gestão pública com órgãos ligados ao poder executivo e legislativo municipal.

No que tange a organização social nas comunidades inseridas na AID registram-se lideranças isoladas que apresentam relação direta com o funcionamento e manutenção do território das comunidades, entretanto sem a formalização de associações de cunho comunitário.

Vale mencionar que, nas entrevistas realizadas em campo, não se constatou a existência de conflitos manifestos em Rurópolis, notadamente no campo, por certo pelo fato da região ter sito objeto da política de assentamentos rurais para colonização e reforma agrária realizada pelo INCRA, desde a década de 1970. Mas há situações de conflitos latentes, como observado nas entrevistas, relacionados principalmente às questões de grilagem de terras; padrão de uso dos recursos naturais, notadamente no que se refere à sua sustentabilidade ambiental.

III. Uso e Ocupação do Solo

A análise do uso do solo dá-se através da análise dos aspectos relacionais à paisagem e ocupação antrópica, contexto de ocupação territorial e análise e apresentação de dados obtidos através do SIG – Sistema de Informações Geográficas.

No que se refere à análise da paisagem local, os usos do solo e a sua ocupação antrópica podem ser estudados através da caracterização e análise dos elementos formadores da estrutura fundiária, tal como, também, das condições das propriedades inseridas na área de estudo, presença de fragmentos florestais, a consolidação das áreas destinadas ao uso antrópico, áreas de produção agrícola e outros.

De maneira geral, o uso e ocupação do solo são dados principalmente pela estrutura vegetacional presente em toda área de estudo delineada com fragmentos florestais bem consolidados e com sinais interferência antrópica como corte seletivo e incêndios florestais. Tais remanescentes encontram-se isolados por pastagens e outras áreas destinadas à ocupação humana (Figura 223). As espécies florestais de maior importância, tanto para fins comerciais, paisagísticos ou tradicionais, são a Castanheira (*Bertholletia excelsa*), Itaúba (*Mezilaurus itauba*), Cumarú (*Dipteryx odorata*), Babaçu (*Attalea speciosa*), Seringueira (*Hevea brasiliensis*) e Taperebá (*Spondias mombin*).

Os produtos florestais remanescentes dessas florestas possuem várias destinações, tal como, o consumo próprio, como é registrado nos usos tradicionais de cascas, folhas e frutos, e a inclusão de frutos e raízes na culinária local. Já o material lenhoso já sofreu o ápice de sua exploração e hoje tem seu uso reduzido nesta área de estudo.

Figura 223. Situação vegetacional presente na área de estudos. Fonte: Ambientare, 2015.

Dentre as áreas destinadas para a consolidação urbana destacam-se as comunidades de Santarenzinho e São Raimundo que possuem características muito próximas, sendo que estas possuem consolidação residencial espaçada, não formando grandes núcleos de aglomerados residências ou áreas de acessos internos. Já as comunidades de Campo Verde, Zé Brás e Livramento possuem características de aglomerados residenciais, com moradias dispostas em assembleia ou em formato de quadras com arruamento definido. Registra-se que em todas as comunidades acima descritas há a presença de áreas de uso comunitário de lazer comumente associados à pratica de futebol, templos religiosos, ou áreas para as festas das comunidades.

No que se refere aos aspectos relacionados ao uso do solo, considerando o mapeamento das áreas que estão sujeitas aos impactos diretos pela implantação e operação do empreendimento (AID) considerou-se a formação dos polígonos destinados à consolidação de florestas nativas, uso antrópico, entre outros. Importa esclarecer que foi considerada a AID do meio físico para o mapeamento do uso do solo, uma vez que a AID do meio socioeconômico contempla as localidades de maior concentração demográfica, situadas no entorno do local do empreendimento e não apresenta um polígono regular.

A Figura 224 a seguir apresenta o uso e ocupação do solo ao longo da área de influência direta do meio físico do Terminal LDC Tapajós.

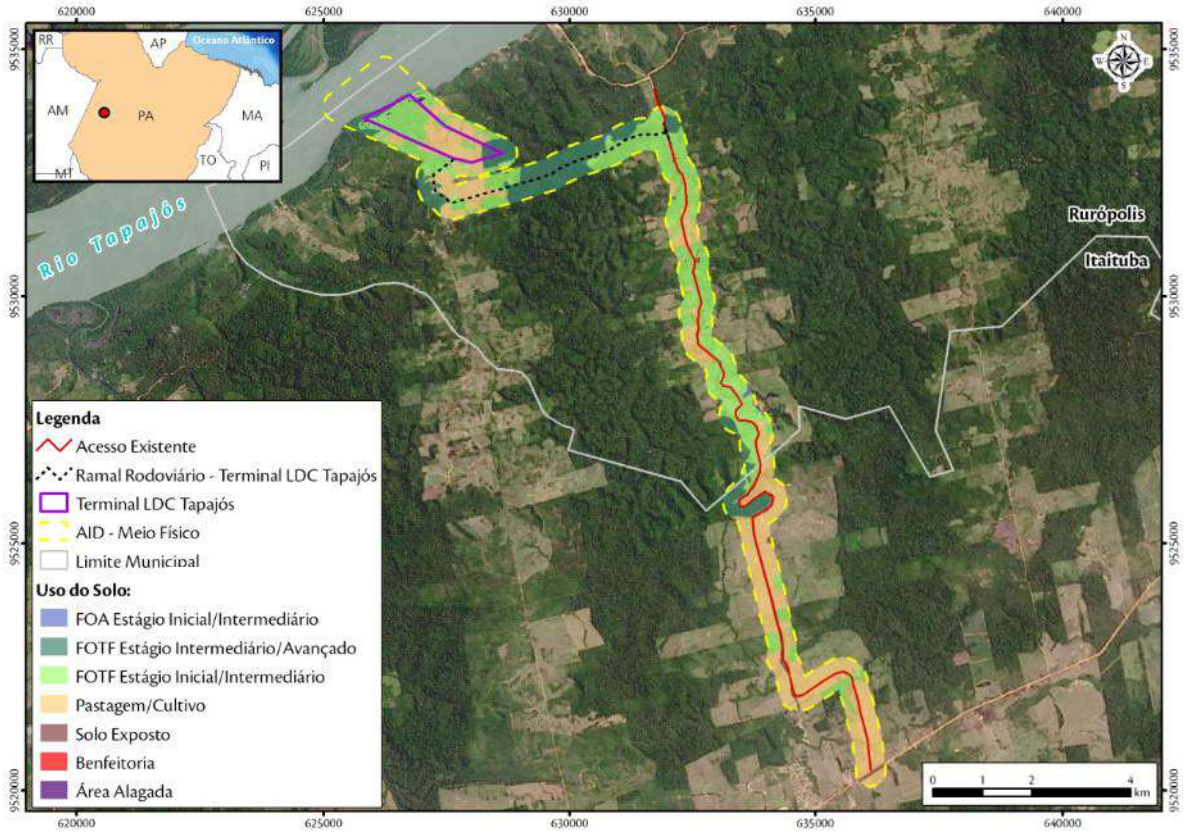


Figura 224. Uso do Solo AID (Meio Físico e Biótico). Fonte: Ambientare, 2015.

Dessa forma, destaca-se o uso do solo atribuído à população residente, tal como aquela considerada como solo exposto, benfeitorias, e áreas de cultivo agropecuário, que têm relativa representatividade no contexto geral da área, totalizando aproximadamente 39% da área analisada (Tabela 168). Tais domínios tem sua representatividade principalmente nas áreas de entorno da localidade de São Raimundo, uma vez que esta é notadamente rural e localiza-se lindeira aos acessos utilizados pelo empreendimento tanto na fase de implantação quanto na sua operação comercial.

Tabela 168. Uso e ocupação das áreas circunvizinhas àquelas destinadas à intervenção física.

Classe	Ha	%
Vegetação Nativa	982,77	53,22%
Área Alagada	2,69	0,15%
Benfeitoria	0,86	0,05%
Massa D'Água	148,14	8,02%
Pastagem/Cultivo	667,82	36,16%
Solo Exposto	44,42	2,41%
TOTAL	**1.846,69**	**100,00**

Fonte: Ambientare, 2015.

A representação gráfica das principais classes de uso do solo local pode ser visto no Gráfico 117 abaixo.

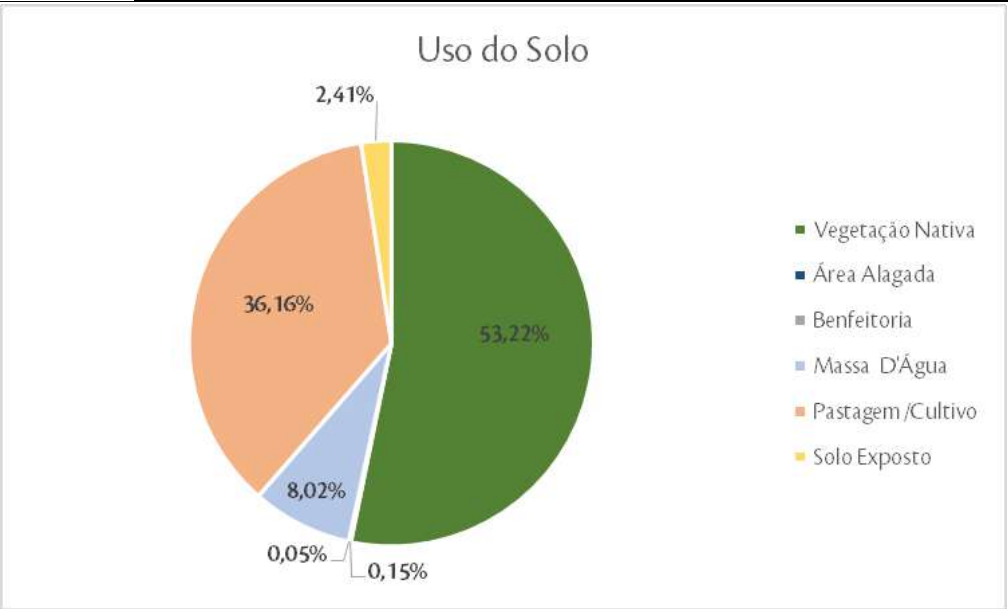


Gráfico 117. Uso do solo na região. Fonte: Ambientare, 2015.

Especificamente no que se refere à situação do uso e ocupação do solo na área de influência direta do empreendimento reitera-se que tal polígono possui uso prioritariamente voltado à produção pecuária, sem a presença de núcleos de consolidação antrópica. Sua vegetação, tal como a apresentada na AID, apresenta elementos típicos de alterações provocadas pela ação humana com a inserção de espécies exóticas e áreas destinadas às pastagens. Tais estruturas podem ser vistas na Figura 225, abaixo.

Figura 225. Vista do local de instalação do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015

IV. Atividade Produtiva

A economia no território da AID está ligada ao setor terciário, sendo que as atividades de comércio e serviços configuram-se como uma das principais fontes de renda da população. Constatou-se ainda que a maior parte das famílias desenvolve atividades agrícolas para subsistência, especialmente a cultura de mandioca, para a fabricação de farinha, criação de hortifrutigranjeiro, frutíferas.

A população também possui uma estreita relação com a atividade pecuária, que apesar de ser pouco representativa no conjunto das atividades econômicas dos municípios, tem grande importância para subsistência das famílias, pois os produtos derivados da produção animal são fundamentais na dieta da

população, especialmente das comunidades ribeirinhas presentes na AID, contribuindo de maneira fundamental para a manutenção da vida (Figura 226 e Figura 227).

Figura 226. Travessia bovina em vicinais da região. Fonte: Ambientare, 2015

Figura 227. Área de desmate com o uso associado de pastagem. Fonte: Ambientare, 2015

Especificamente no que tange aos aspectos relacionados à pesca foi desenvolvido um diagnóstico desta atividade e seus aspectos produtivos, apresentado no item a seguir.

V. Atividade Pesqueira

A pesca é desenvolvida ao longo de toda a margem do rio Tapajós, sendo suas ilhas consideradas como alvo desta atividade, com ênfase em uma faixa de aproximadamente 60,0 m a partir da margem do rio.

Dentre as áreas de concentração e de notória atividade pesqueira foi possível identificar 26 pontos de pesca, dos quais, 15 concentram-se somente no trajeto entre Mirituba e Santarenzinho (Figura 228). Observa-se que nesta área há uma predominância de pontos de pesca na margem direita do rio, que representa aproximadamente 73,07% das áreas identificadas.

Outro ponto de observação é a consolidação das rotas utilizadas pelos pescadores no acesso aos seus pontos de pesca e na distribuição dos apetrechos utilizados na pesca. Tais rotas são apresentadas na Figura 228 consolidadas com os pontos notáveis de pesca identificados *in loco*.

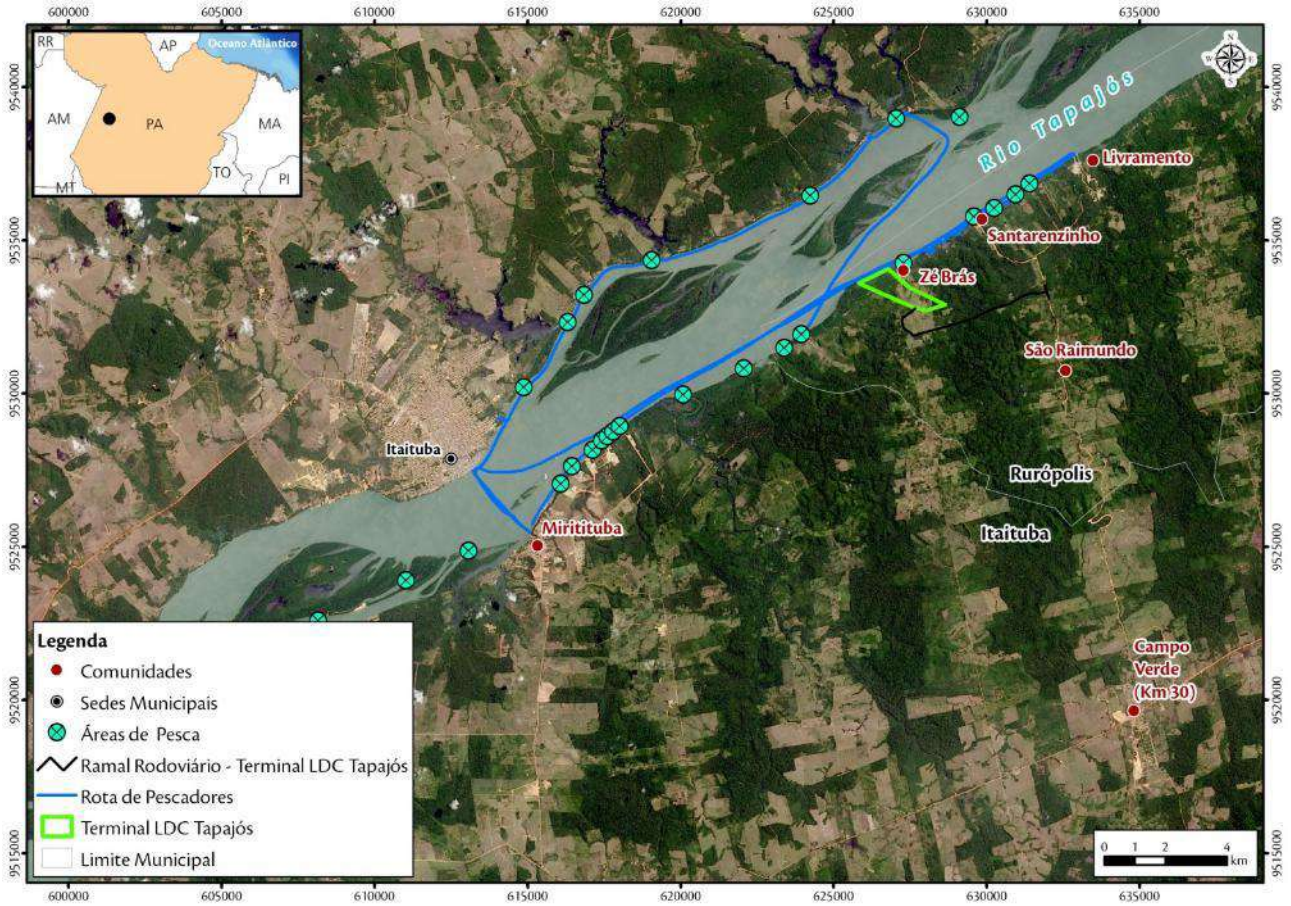


Figura 228. Localização de áreas de pesca ao longo da margem direita do Tapajós entre o distrito de Miritituba e a Comunidade de Livramento. Fonte: Ambientare, 2015.

Especificamente, considerou-se, também, a presença de pontos de pesca em áreas próximas ou contíguas à área destinada à implantação do Terminal LDC Tapajós. Tais áreas são apresentadas na Figura 229, abaixo. O mapa correspondente é o 4546-EIA-27-ÁREAS DE PESCA. Como pode ser visto, os pontos de pesca se encontram em área circunvizinha à área de instalação do empreendimento, porém fora da área de influência direta do empreendimento relativa ao meio físico.

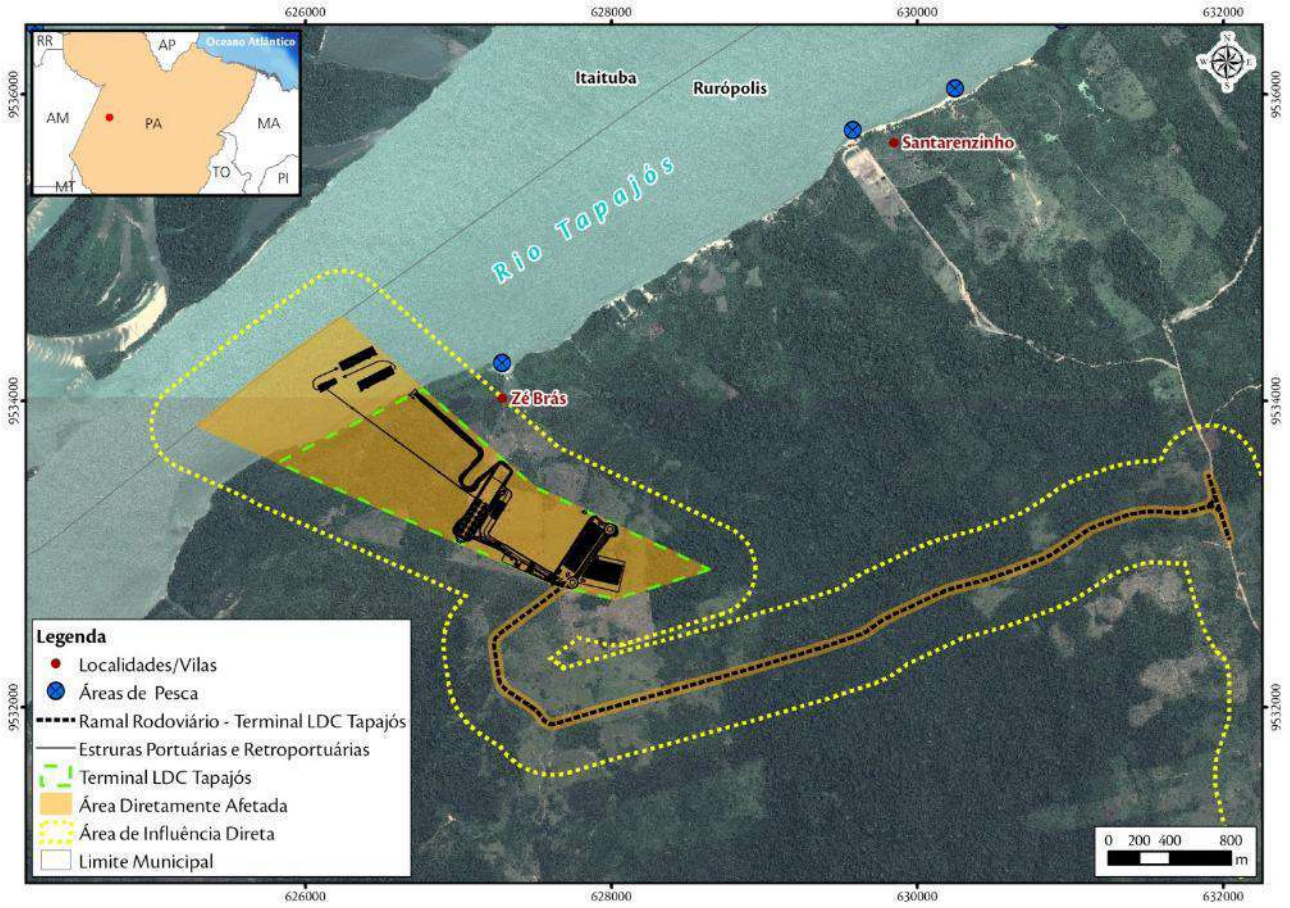


Figura 229. Pontos de pesca localizados no entorno da Terminal LDC Tapajós.

Fonte: Ambientare, 2015.

Destaca-se, ainda, que os pontos de pesca localizados na margem direita do rio Tapajós são aqueles que sofreriam a maior influência com a instalação do empreendimento. Tais influências resumem-se nos aspectos de mobilidade e interferência nos pontos de pesca. Reitera-se que os pontos localizados na margem esquerda do Tapajós não sofrerão qualquer tipo de impacto pelo empreendimento, devido às características físicas do rio, tal como distância entre as margens, presença de ilhas fluviais, profundidade e o volume do pescado.

a) Equipamentos utilizados

No que tange aos equipamentos utilizados, conforme dados do Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Influência da Rodovia BR-163 e informações levantadas em campo, verificou-se que os meios de produção normalmente possuem baixos níveis tecnológicos, envolvendo técnicas rudimentares, sendo que os petrechos variam conforme a espécie alvo de captura, entre os citados pelos pescadores, destacando-se o uso de redes de 35 mm (Figura 230), espinhéis, tarrafa, malhadeira e linhada.

Figura 230. Redes de pesca utilizadas na execução da atividade nas margens do rio Tapajós.
Fonte: Ambientare, 2015.

De maneira geral, as malhadeiras de 35 mm são dispostas perpendicularmente às margens ao longo de uma extensão de aproximadamente 60 metros de comprimento, consorciado ou não com o uso de espinheis, que consiste em conjunto de anzóis unidos por uma corda de 5,0-7,0 mm ou linha de grosso calibre e presos entre uma boia e uma poita (Figura 231).

Reitera-se que tais utensílios são utilizados de diversas maneiras e seu uso está, também, associado à sazonalidade e as condições de tráfego e de eventos naturais (chuva, ventos ou marés). A pesca em locais lacustres e alagadiços, formados durante o período de seca no rio Tapajós, é realizada com os mesmos utensílios de pesca, mas, porém, com métodos e períodos de permanência diferentes.

Vale observar, que a arte de pesca está diretamente relacionada à espécie tida como alvo daquela empreitada na captura, embora, evidentemente, outras espécies sejam capturadas conjuntamente em cada uma delas. Além disso, a definição de equipamentos utilizados na pesca distingue-se conforme a região de estudos, bem como da forma de como a atividade produtiva é passada de geração a geração, a partir de relações de parentescos, evidenciando um claro exemplo de tradicionalidade e conhecimento tácito.

Entretanto, o pescador comercial, especialmente aqueles que recebem algum tipo de aviamento e mantém relações de trabalho vinculadas a terceiros, utilizam instrumentos de produção que permitem uma maior produção e produtividade, como, por exemplo, redes de nylon de maior tamanho e resistência.

Figura 231. Colocação de malhadeiras perpendiculares à margem do rio Tapajós e preparação e colocação de espinhel.
Fonte: Ambientare, 2015.

Os pescadores utilizam embarcações do tipo canoa, que podem ser de propulsão a remo, vela ou ainda, motorizada (neste último caso são denominadas localmente de rabeca ou bajara), bem como embarcações de madeira motorizadas e de maior porte. Como pode ser visto os barcos são normalmente feitos de madeira ou alumínio com motor e sem casaria. São comumente de propriedade do profissional pescador e seu motor de propulsão é à gasolina e em média de 15 hp (Figura 232).

Figura 232. Tipos de embarcações utilizadas por pecadores, desde canoas com propulsão a remo, até embarcações de madeira motorizadas e de maior porte.
Fonte: Ambientare, 2015.

b) Renda

A pesca possui uma característica sazonal, relacionada ao regime das chuvas, ou seja, épocas de cheia e vazante do rio, sendo que há uma maior facilidade de captura nos meses de seca (vazante), quando ocorre o período de "safra" que acontece de julho a dezembro.

A modalidade de pesca praticada em diversas localidades visitadas é a pesca artesanal, cuja finalidade principal é a manutenção da vida dos comunitários, portanto, configura-se como uma atividade importante para o sustento das famílias e pode representar até 80% da renda média familiar. Em algumas situações, tal como verificado nas comunidades de Santarenzinho e Livramento, os pescadores profissionais contam como incremento da renda a produção agrícola de verduras, frutas e cereais, tal como milho, melancia, alface e pimentão, esses produtos são revendidos diretamente ao consumidor final ou entregue na feira municipal e outras atividades econômicas.

De maneira geral, através dos dados obtidos em campo, observou-se que a renda média anual dos pescadores varia entre 15-25 salários mínimos, o que representa em torno de 1,5 salários mínimos por mês, com maiores valores durante o período de pesca, e até um salário mínimo referente ao seguro defeso que é um benefício social dado aos pescadores profissionais durante a fase de desova das espécies de pescado. No Estado do Pará, de acordo com a Portaria nº 48, de 5 de novembro de 2007, o período de defeso ocorre entre os dias 15/11 a 15/03.

Entre as espécies mais comuns pescadas na região durante o verão estão a Dourada (*Brachyplatystoma flavicans*), Filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*) (Figura 233), Tucunaré (*Cichla monoculus*, *Cichla pinima*, *Cichla temensis*) (Figura 234), Pacu (*Myleus setiger*, *Myleus schotnburgki*) (Figura 235), Caratinga (*Geophagus proximus*, *Geophagus altifrons*), Mapará (*Hypophthalmus edentatus*), entre outros. No inverno cita-se o Piau, que também é chamado de aracu (*Leporinus fasciatus*, *Schizodon vittatum*, *Leporinus friderici*) (Figura 236).

Destaca-se que as espécies de Aracu (Piau) e o Filhote são aquelas que possuem o maior apelo popular e o maior valor comercial associado.

Figura 233. Filhote. Fonte: Ambientare, 2015.

Figura 234. Tucunaré. Fonte: Ambientare, 2015.

Figura 235. Pacu. Fonte: Ambientare, 2015.

Figura 236. Piau ou aracu. Fonte: Ambientare, 2015.

No que tange a longa cadeia de comercialização do pescado preconizado pela inserção de diferentes agentes sociais, que participam direta e indiretamente tanto da comercialização propriamente dita como na distribuição do produto é importante reiterar que o fluxo de produção, as espécies pescadas e o volume da coleta destes variam de acordo com a tecnologia utilizada e o caráter sazonal – momentos de "safra" desta atividade.

O período de "safra" supracitado faz referência à época da presença das espécies migratórias de valor comercial na região e a consolidação do período do defeso - vácuo produtivo definido na legislação vigente que visa à defesa das espécies no período de desova, também conhecido como piracema. Ainda, sobre a destinação comercial definida na cadeia comercial do pescado podemos distinguir três tipos de agentes bem definidos, a saber: o agente produtor, o intermediário e os comerciantes varejistas e atacadistas, todos com funções bem definidas.

O agente produtor é o pescador, que pesca individualmente e coletivamente, estabelecendo relações de trabalho autônomas, ou vinculadas de alguma forma, aos intermediários e comerciantes. Os intermediários são aqueles atravessadores, que apenas compram e repassam a produção para os comerciantes varejistas e atacadistas. Aqui está já incluído o papel já destacado dos geleiros, mas também, em alguns casos com esta mesma denominação, os intermediários que compram a produção local, nas feiras, mercados e centros varejistas e a dispõem nos barcos de linha para serem receptados em outros municípios. Por fim, o comerciante varejista e o atacadista. O primeiro com uma relação mais direta com os pescadores, no qual se estabelecem as relações de aviamento. São os comerciantes varejistas que, em geral vendem nos diferentes pontos comerciais de abastecimento do município, como feiras e mercados.

Especificamente em Itaituba e em Miritituba o comércio do pescado é feito no mercado municipal e na feira livre, ambos instalados próximos à orla do Rio Tapajós. Na Figura 237 são apresentados a forma de acondicionamento do pescado e os locais de venda do pescado da região.

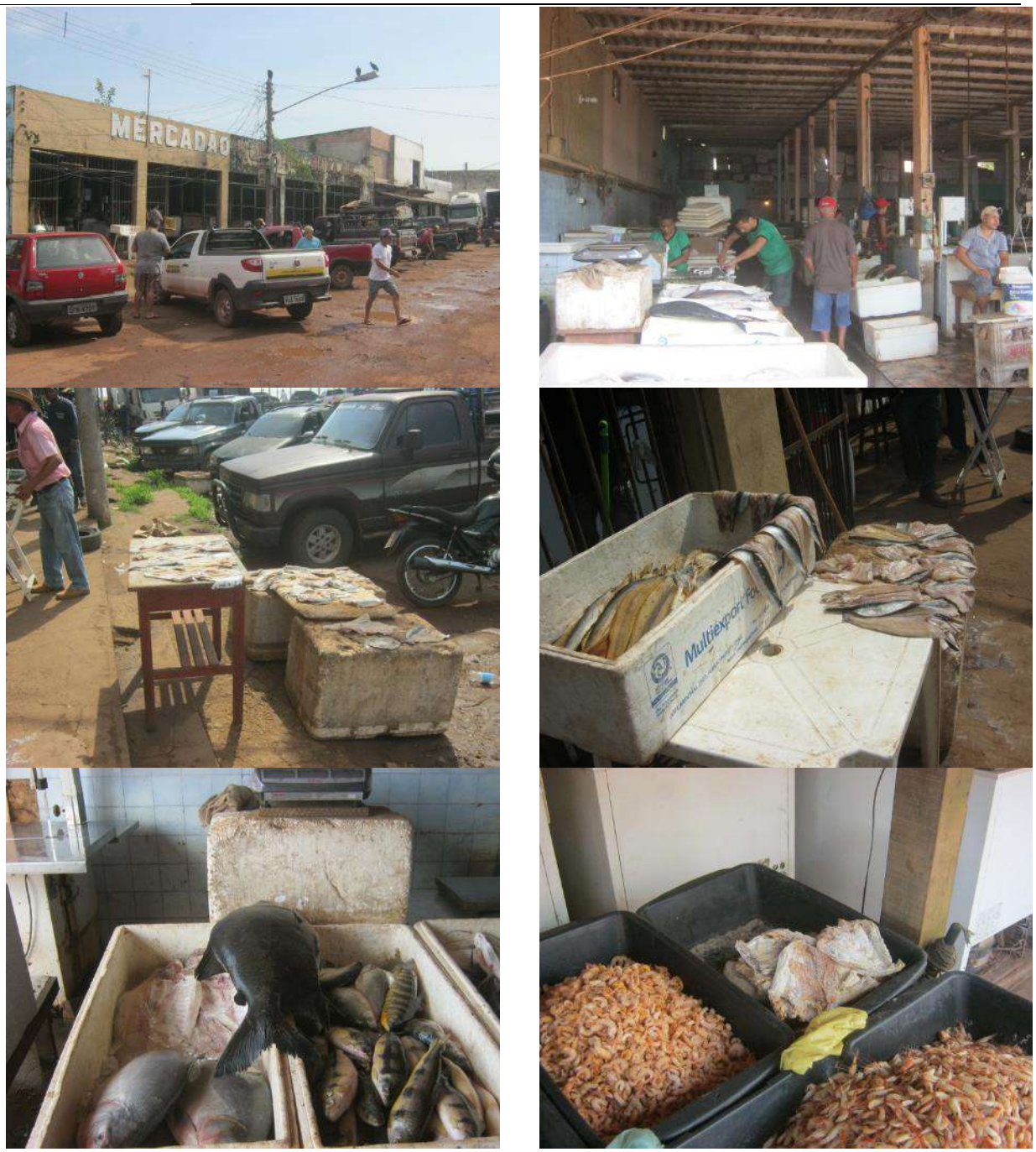


Figura 237. Acondicionamento, formas e locais de distribuição do pescado. Fonte: Ambientare, 2015.

Dessa forma, conclui-se que a pesca entre a região de Mirititubа e Livramento é desenvolvida em ambas as margens do Tapajós, sendo encontrados vários pontos de pesca ao longo do rio, entretanto, a área diretamente afetada pela implantação da Terminal LDC Tapajós não afetará diretamente nenhum ponto de pesca identificado no estudo.

A atividade pesqueira é tipicamente pesca artesanal, cuja finalidade é voltada principalmente para o consumo do próprio pescador e de seus familiares. Contudo, quando há excedentes, ocorre a comercialização por meio de atravessadores e venda nos mercados locais. Portanto, sua relação com o mercado é influenciada por pressões econômicas, uma vez que está associada à presença de intermediários. Nesse sentido, a estratégia de pesca está predominantemente voltada para a captura de peixes de maior valor comercial.

A pesca pode contribuir para até 80% da renda de algumas famílias, entretanto, a atividade não se configura como única fonte de renda das comunidades caracterizadas como ribeirinhas e situadas no entorno do empreendimento, a saber: Santarenzinho e Livramento.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a pesca artesanal na região tem importância sociocultural, devido à sua relevância no fornecimento de proteína, na geração de trabalho e renda, e manutenção de um patrimônio cultural de determinados grupos sociais, em especial, nas comunidades caracterizadas como ribeirinhas.

VI. Pesquisa de Percepção

a) Apresentação

A pesquisa de percepção referente ao registro das impressões da população residente nas localidades da AID situadas no entorno do empreendimento foi desenvolvida nas comunidades de Santarenzinho, São Raimundo, Miritituba, Itaituba, e Campo Verde no mês de junho de 2015. Para esta foram realizadas 325 entrevistas, sendo que seus resultados são apresentados por meio de tabelas e gráficos abaixo.

b) Metodologia

Os dados e informações utilizadas na elaboração deste documento técnico fazem referência a levantamentos realizados *in loco*, mediante aplicação de técnicas específicas de coleta de informações, tais como a entrevista direta (*face to face*) com preenchimento de questionários e registros fotográficos.

Empregou-se, também, dois tipos de questionário (Apêndice 04 – Questionários de Socioeconomia), preenchidos pelo pesquisador, sendo um destinado à pesquisa de percepção de moradores e outro destinado aos representantes de organizações e movimentos sociais (*stakeholders*) locais.

Para a coleta das informações elaborou-se um questionário padronizado, contendo perguntas de múltipla escolha e abertas, oferecendo a mesma opção de resposta aos entrevistados, e igualmente proporcionando-lhes melhores possibilidades de apresentarem suas opiniões. Não foi definido percentual mínimo de resposta, sendo assim não houve descarte de formulários durante a pesquisa.

c) Público Alvo

Essa pesquisa foi elaborada com o intuito de estabelecer, através de pesquisa temática, a percepção de parte da população residente nos municípios de Itaituba e Rurópolis, em especial àquelas residentes nas localidades que sofrem influência direta do empreendimento em foco, a saber: as comunidades de Santarenzinho, São Raimundo em Rurópolis; e Miritituba, Campo Verde, e sede municipal de Itaituba. (Figura 238).

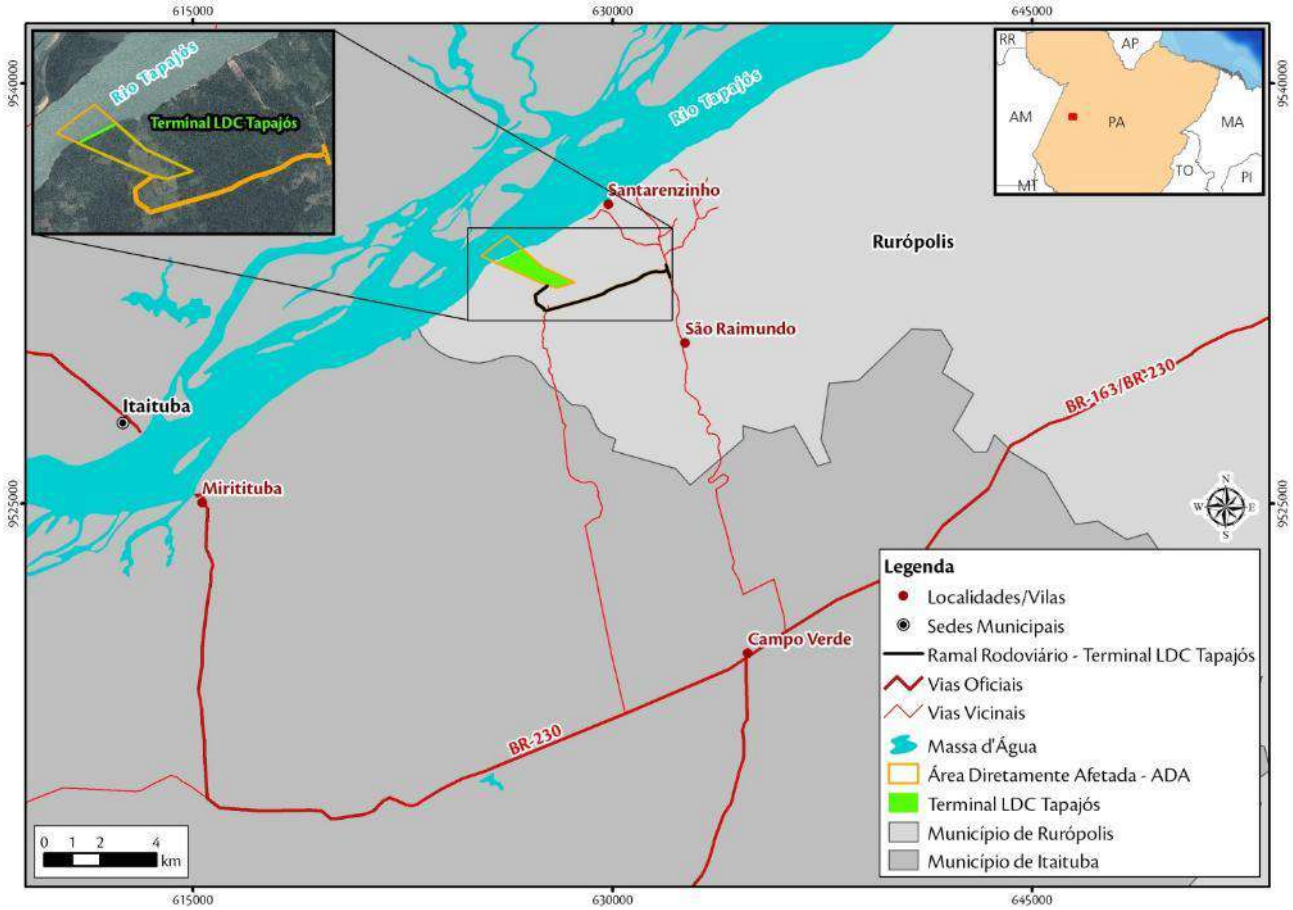


Figura 238. Localização das comunidades abordadas na pesquisa de percepção. Fonte: Ambientare, 2015.

As localidades de São Raimundo e Campo Verde (Figura 238) possuem características de aglomerados rurais. Estes foram formados através da consolidação de infraestruturas de caráter público, tal como a instalação da rodovia BR-163, e por meio de Projetos de Colonização Territorial.

d) Resultado

Resultado do perfil geral do público alvo pesquisado

Os resultados são apresentados a partir da tabulação das respostas aos questionários trabalhados com a população residente nas localidades supracitadas. De maneira geral foram executados 325 questionários, sendo nove na comunidade de Santarenzinho, 22 em São Raimundo, 103 em Miriituba, 52 na sede municipal de Itaituba e 139 na comunidade de Campo Verde, também conhecida como km30. A divisão dos questionários pode ser vista no Gráfico 118 abaixo.

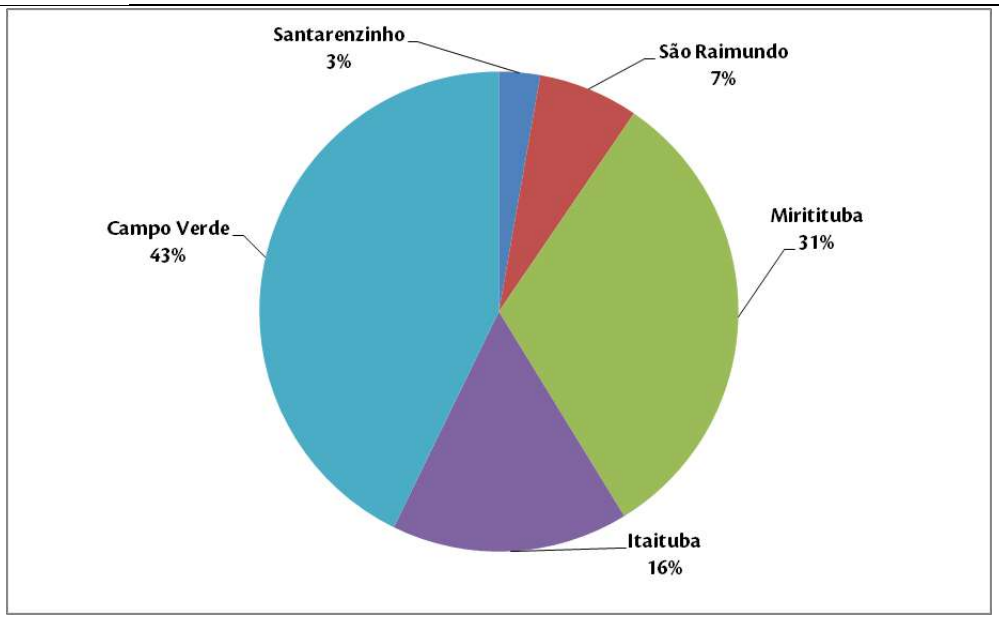


Gráfico 118. Questionários aplicados por localidade. Fonte: Ambientare, 2015

Em números totais o distrito de Miritituba e a localidade de Campo Verde representaram as áreas em que se registrou a maior participação da população residente devido ao grau de interação com o empreendimento ora em estudo e a sua densidade demográfica registrada. Santarenzinho e São Raimundo, por sua vez, mesmo com números totais inferiores, foram as localidades em que se registrou a maior abrangência, buscando a totalidade dos residentes nas comunidades.

O domínio de gênero registrado no público alvo desta pesquisa de percepção acompanha o perfil socioeconômico registrado para a população residente nos municípios formadores da AII do empreendimento (Itaituba e Rurópolis), sendo a maioria da população do sexo masculino. Ainda sobre o perfil demográfico alvo desta pesquisa de percepção denotou-se, também, o grau de dependência familiar por meio da definição de chefe (arrimo) de família.

Os resultados dessas temáticas podem ser vistas nos Gráfico 119 e Gráfico 120.

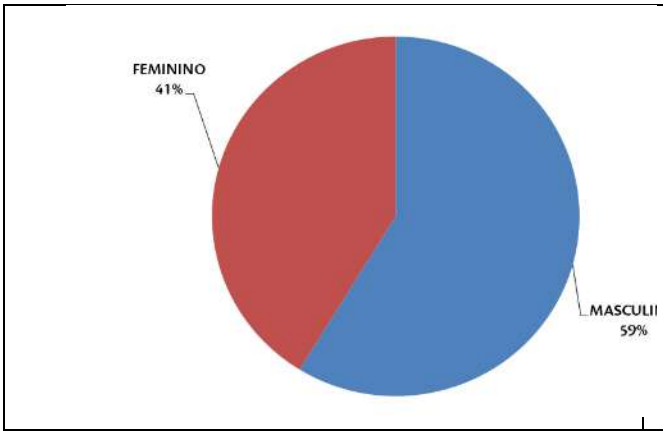


Gráfico 119. Domínio de gênero entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015

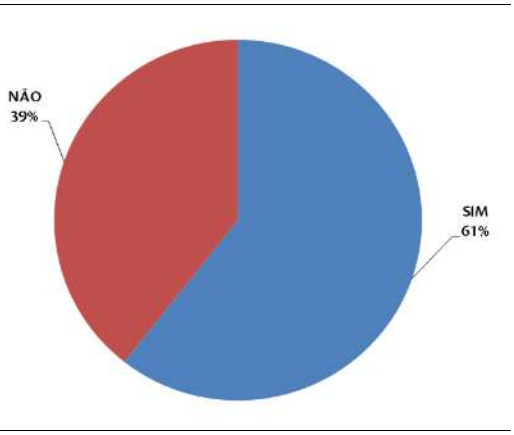


Gráfico 120. Dependência familiar entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015

Quanto ao domínio de gênero registrou-se 59% dos entrevistados eram do sexo masculino e 41% eram do sexo feminino. Já a referência sobre a existência de dependentes denota a parcela de participantes da pesquisa, que são responsáveis pela principal fonte de renda familiar. Incluem-se nesse perfil cerca de 61% dos participantes desta pesquisa.

Em complemento a este fato, o perfil socioeconômico contemplado na pesquisa de percepção subdividiu-se em grupos entre 1 salário mínimo com 54%, menos que 1 salário mínimo, 24%, entre 3 e 5 salários mínimos com 19%, acima de 5 salários mínimos com 3%, e entre 1 e 3 salários mínimos com menos de 1% (Gráfico 121).

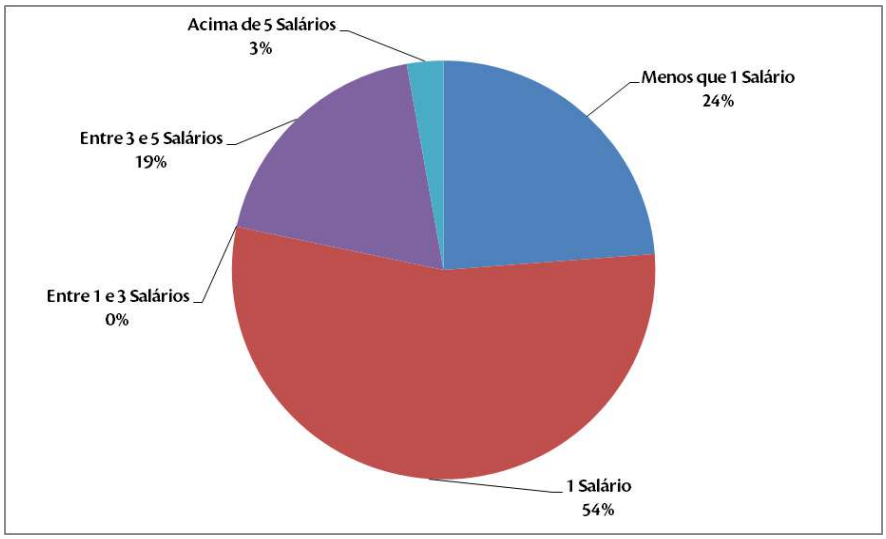


Gráfico 121. Renda familiar entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015

Como pode ser verificado no Gráfico 121 acima, a renda familiar predominante ficou entre "menor que 1 salário" e "1 salário mínimo", totalizando 78% dos entrevistados. Tal visualização denota o grau de vulnerabilidade socioeconômica registrada nas localidades.

Ainda sobre o perfil socioeconômico foram identificados os perfis etários do público alvo, onde foram caracterizados entre: inferior a 18 anos e superior; entre 18 e 30 anos; entre 30 e 40 anos; entre 40 e 50 anos; entre 50 e 60 anos; e mais que 60 anos. O resultado da pesquisa é apresentado no Gráfico 122 abaixo.

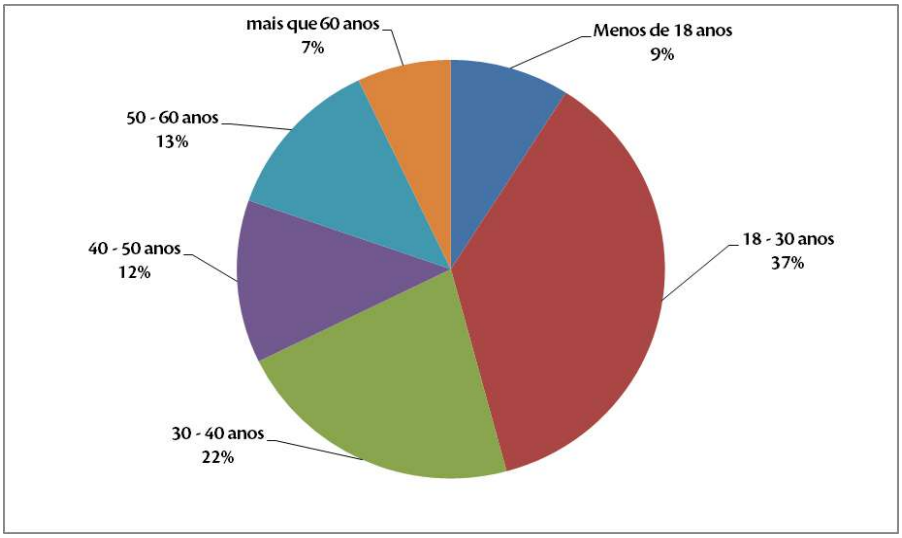


Gráfico 122. Domínio de idade entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015.

Com base na representação gráfica acima, pode-se inferir que o perfil etário da população concentrou-se na idade considerada como economicamente ativa (entre 12 e 60 anos), totalizando 93%. Os outros 7% representam a população com idade superior a 60 anos.

Outro resultado visualizado na pesquisa é a confirmação dos dados de pirâmide etária apresentado no diagnóstico de socioeconomia, onde apresenta uma base larga, principalmente entre as idades de 18 e 50 anos, a qual denota uma população jovem e ativa economicamente.

Acompanhando esse perfil socioeconômico, a população participante da pesquisa de percepção apresentou baixo grau de instrução, concentrando-se, principalmente, entre os níveis básico, fundamental ou apenas no processo de alfabetização, totalizando 48%. Ainda sobre este aspecto 43 % do público alvo possuía ensino médio, completo ou incompleto, e outros 9% tiveram acesso ao ensino superior e pós-graduação (Gráfico 123).

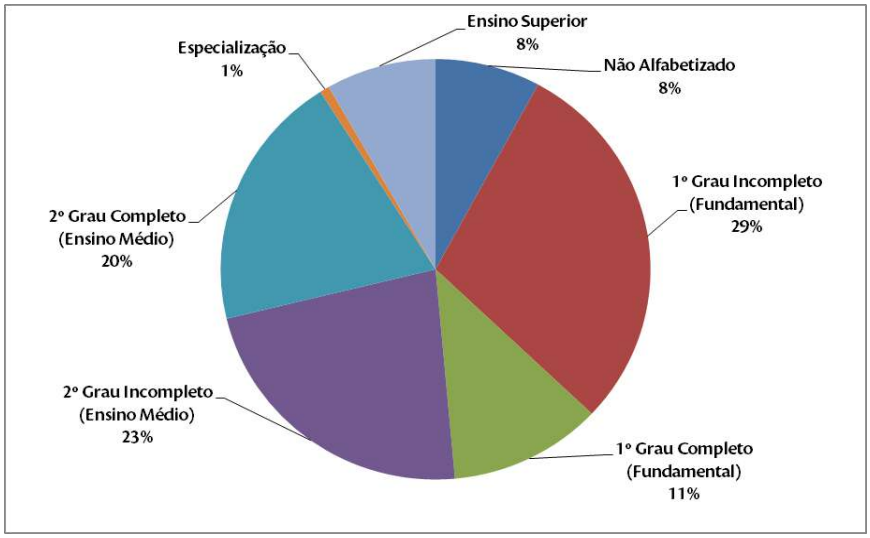


Gráfico 123. Grau de instrução entre os participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015,

Tais características populacionais podem ser explicadas pela formação histórica política e territorial das comunidades ora participantes desta pesquisa, uma vez, que as comunidades são resultado de ações e políticas governamentais de colonização (incentivos, subsídios e projetos de assentamentos) onde grande parte da sua população é proveniente de outras regiões paraenses, ou mesmo de outros estados brasileiros.

Dessa forma, cerca de 72% do público alvo da pesquisa são não natos das localidades em estudo, sendo que a maioria (40%) possuía menos de 15 anos de residência nas comunidades.

O Gráfico 124 e Gráfico 125 representam, respectivamente, a origem e o tempo de residência dos entrevistados nas localidades alvo.

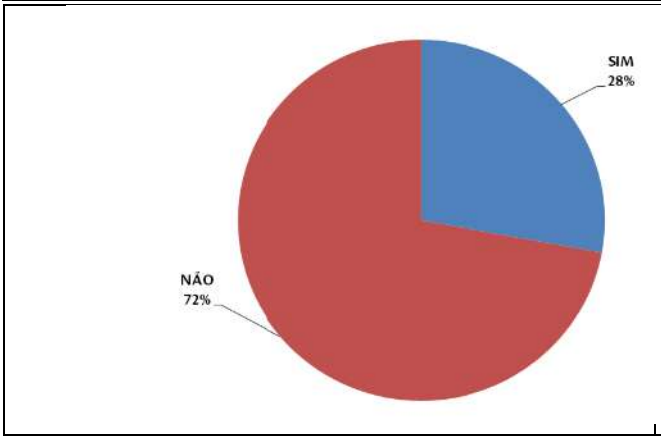


Gráfico 124. Origem dos participantes do questionário. Fonte: Ambientare, 2015

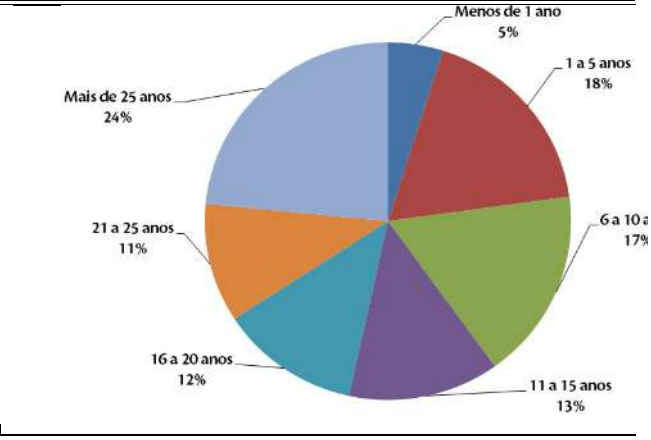


Gráfico 125. Tempo de residência nas localidades alvo dos questionários. Fonte: Ambientare, 2015

Os resultados de gênero, renda, idade e grau de instrução podem vir a denotar o perfil socioeconômico definitivo ao público alvo desta pesquisa, uma vez que estes se caracterizaram como sendo de maioria masculina, de idade economicamente ativa e baixa escolaridade. Tal perfil também se espelha na mão de obra disponível no local, carente de qualificação e com estrutura de renda concentrada a um salário mínimo.

Resultado da percepção da população

O entendimento do perfil socioeconômico do público alvo facilita a Avaliação de Impactos Ambientais e execução dos programas sociais de prevenção, controle ou mitigação de impactos, principalmente aqueles diretamente ligados ao relacionamento das comunidades, produção de renda e afins.

Em relação ao empreendimento, em específico, foi questionado ao público alvo sobre o conhecimento sobre a instalação do Terminal LDC Tapajós na região. O resultado registrado é que 84% dos participantes afirmaram conhecer o empreendimento e 16% disseram não saber sobre a instalação na região. O Gráfico 126 abaixo apresenta a representação gráfica das respostas obtidas sobre esse tema.

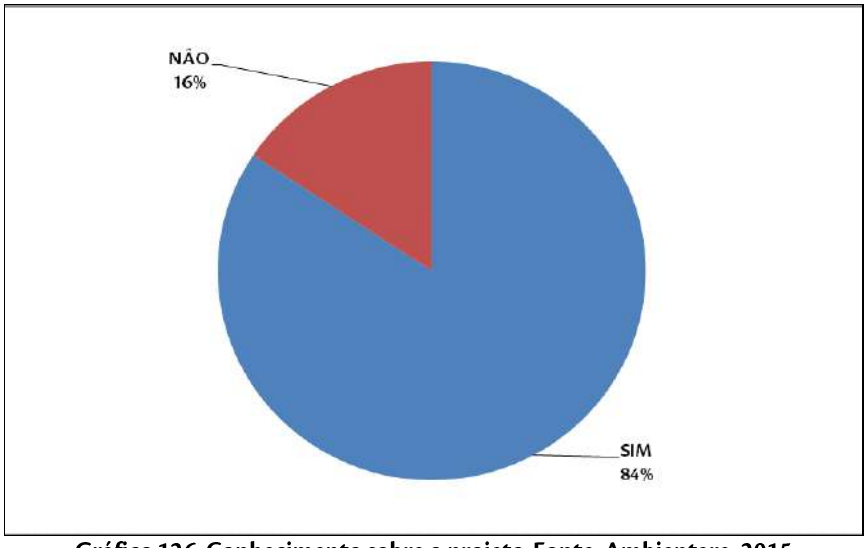


Gráfico 126. Conhecimento sobre o projeto. Fonte: Ambientare, 2015

Quando questionados sobre a forma de conhecimento sobre o projeto, grande parte do público alvo informou ter ciência sobre a instalação de Estações de Transbordo de Carga através das reuniões públicas que aconteceram nos municípios em meses anteriores, tal como também sobre as equipes que foram contratadas para a execução dos programas ambientais dos empreendimentos já em implantação.

Dessa forma, é possível afirmar que por serem empreendimentos congêneres é difícil para a população local identificar a origem dos impactos a ou das alterações promovidas nas áreas de influência direta, ou diretamente afetadas. Sugere-se, quanto a isso, a correta identificação dos envolvidos nos projetos e a participação ativa dos profissionais de comunicação social.

Ainda no que tange às expectativas da população local, o público alvo foi questionado sobre a instalação do empreendimento de transbordo de carga e se o mesmo contribui, ou não, para o desenvolvimento local. O questionamento foi dado de maneira direta (sim, em termos, ou não) e apresentou o resultado conforme é apresentado no Gráfico 127 abaixo.

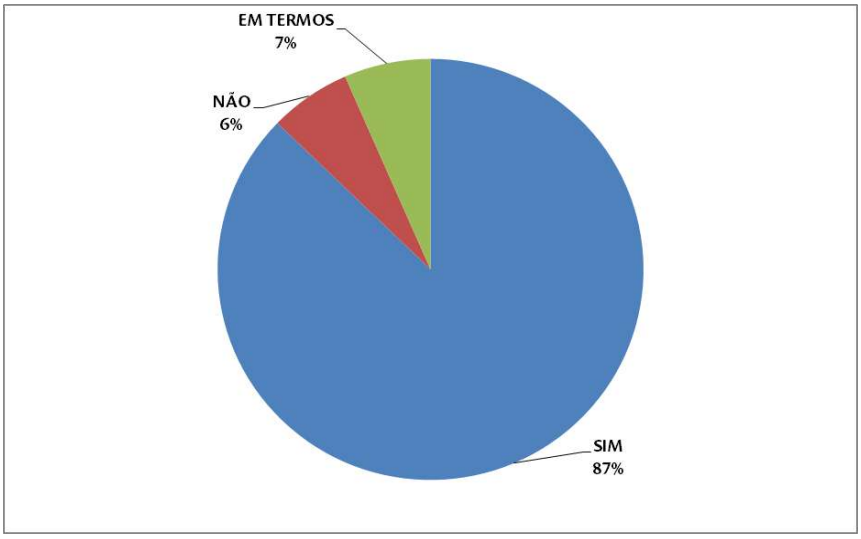


Gráfico 127. Contribuição para o desenvolvimento local. Fonte: Ambientare, 2015

Dentre os 7% que responderam "em termos" destacam-se àqueles que ponderaram entre os impactos positivos e negativos gerados pelo empreendimento (apresentados nas respostas abaixo). Tais ponderações foram pontuadas entre os aumentos de pressões sociais nas localidades e as melhorias ocasionadas na região provenientes da instalação do empreendimento.

Com relação às melhorias promovidas pela instalação do empreendimento, delineado pelo presente documento de pesquisa, foram elencados os principais aspectos positivos identificados no estudo de viabilidade e confirmados *in loco*.

Dentre as respostas obtidas em campo destacam-se os impactos positivos gerados através da geração de emprego e renda (46%), desenvolvimento local (25%), melhoria na qualidade de vida da região (9%), visibilidade da região do município de Itaituba (8%) e outros com 12% (Gráfico 128).

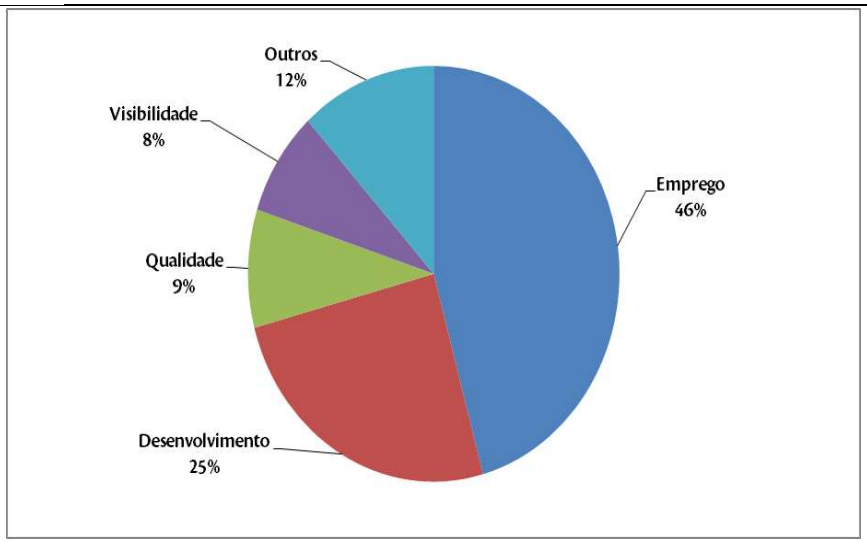


Gráfico 128. Aspectos positivos. Fonte: Ambientare, 2015.

Destacam-se, ainda, os itens que foram elencados e consolidados na opção "outros", dentre eles:

- Desenvolvimento da economia local;
- Melhoria na qualificação da mão de obra disponível;
- Valoração dos imóveis locais,
- O aumento da arrecadação municipal.

Ainda sobre os impactos positivos elencados durante a pesquisa de percepção e no que tange os domínios territoriais a eles associados, destacam-se a geração de emprego e renda e desenvolvimento das localidades, principalmente em São Raimundo, Campo Verde e Mirituba.

Nesse aspecto os benefícios com o desenvolvimento da economia local e o consequente aumento da arrecadação de impostos e tributos foram citados na sede municipal de Itaituba. Santarenzinho, por sua vez, elenca como principal impacto positivo associado à localidade a valorização dos imóveis inseridos em seu território.

A consolidação dos impactos positivos associados pode ser vista na Tabela 169 abaixo.

Tabela 169. Principais impactos positivos associados.

Localidade	Principais Impactos positivos associados
São Raimundo	Geração de emprego e renda; Desenvolvimento da localidade;
Campo Verde	Geração de emprego e renda; Desenvolvimento da localidade;
Santarenzinho	Geração de emprego e renda; Desenvolvimento da localidade; Valorização dos imóveis;
Itaituba	Desenvolvimento da economia local; Aumento da arrecadação de impostos;
Mirituba	Geração de emprego e renda; Valorização dos imóveis;

Fonte: Ambientare, 2015.

Em contrapartida o que foi apresentado como aspectos positivos foram elencados, também, os impactos negativos sentidos pela população residente das localidades alvo desta pesquisa de percepção. Dentre os elementos delineados no questionário e apresentados pelo público alvo considerou-se: o aumento da população (14%), impacto ambiental (9%), o aumento do preço (8%), e, os consolidados como "outros" que se fazem maioria e totalizam 69%.

A apresentação destes porcentuais é apresentada abaixo no Gráfico 129 abaixo:

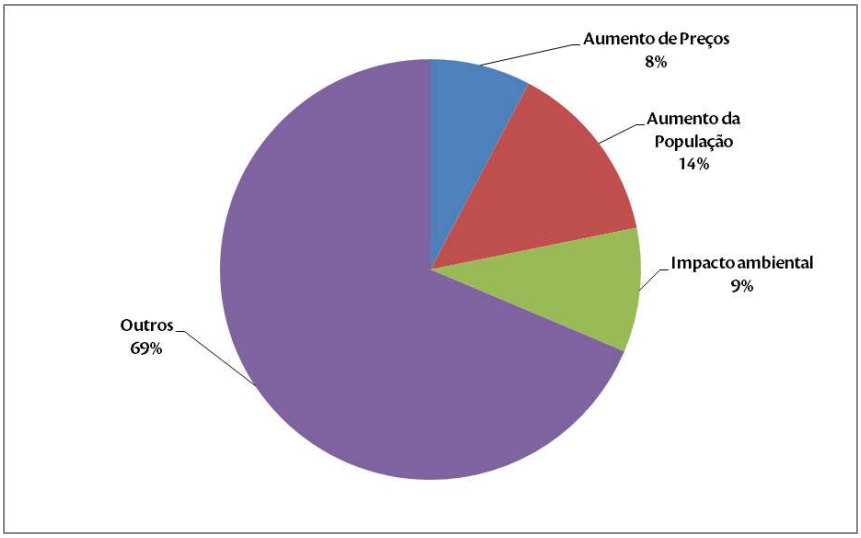


Gráfico 129. Aspectos negativos. Fonte: Ambientare, 2015

Dentre os aspectos negativos apresentados pela população e não inseridos no instrumento de pesquisa e considerados como "outros", destacam-se:

- aumento no fluxo de veículos principalmente caminhões e o consequente aumento da poeira, barulho, acidentes devido a alta velocidade e problemas nas vias;
- violência e o tráfico de drogas; prostituição e aliciamento de menores;
- especulação imobiliária (aluguel e venda de imóveis);
- impacto às atividades pesqueiras, proveniente principalmente das áreas de limitação de acesso náutico.

É sabido pela população que tais aspectos negativos elencados têm como ações geradoras elementos alheios à construção do empreendimento, mas, porém, consideram-se como um fator de sinergia e acumulação, potencializando, assim, as mazelas sociais já presentes na região.

Especificamente nas localidades de São Raimundo e Campo Verde o impacto de aumento da pressão sobre o sistema viário é o que se destaca perante os outros também elencados. Em Santarenzinho, devido à sua característica rural, têm como principais impactos negativos associados à pressão sobre as atividades pesqueiras, a degradação ambiental e a especulação imobiliária.

Já nas comunidades de Miritituba e a sede urbana de Itaituba os impactos negativos são àqueles associados à consolidação urbana, tais como o aumento da violência, prostituição e o aumento dos preços dos serviços e produtos.

A consolidação dos impactos negativos associados pode ser vista na Tabela 170 abaixo.

Tabela 170. Principais impactos negativos associados.

Localidade	Principais Impactos negativos associados
São Raimundo	Impacto Ambiental; Aumento no fluxo de veículos principalmente caminhões e o consequente aumento da poeira, barulho, acidentes devido a alta velocidade e problemas nas vias;
Campo Verde	Impacto Ambiental; Aumento no fluxo de veículos principalmente caminhões e o consequente aumento da poeira, barulho, acidentes devido a alta velocidade e problemas nas vias; violência e o tráfico de drogas; prostituição e aliciamento de menores; Aumento dos preços;
Santarenzinho	Especulação imobiliária; Impacto ambiental Impacto às atividades pesqueiras;
Itaituba	Aumento no fluxo de veículos principalmente caminhões e o consequente aumento da poeira, barulho, acidentes devido a alta velocidade e problemas nas vias; violência e o tráfico de drogas; prostituição e aliciamento de menores; Aumento dos preços; Aumento da população;
Mirituba	Aumento no fluxo de veículos principalmente caminhões e o consequente aumento da poeira, barulho, acidentes devido a alta velocidade e problemas nas vias; violência e o tráfico de drogas; prostituição e aliciamento de menores; Aumento dos preços; Aumento da população;

Fonte: Ambientare, 2015

Nesse sentido sugestões foram apresentadas pela população residente e público alvo desta pesquisa de percepção e podem ser vistos no Gráfico 130.

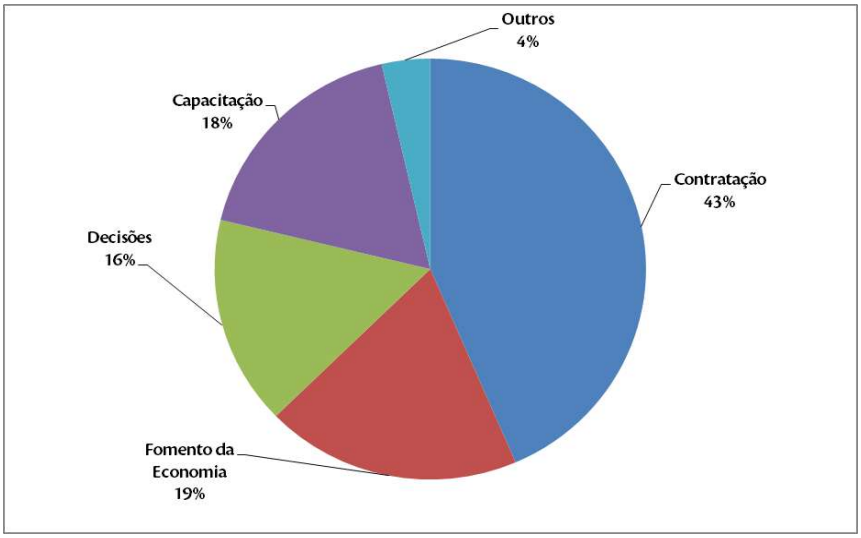


Gráfico 130. Sugestões para melhorias. Fonte: Ambientare, 2015

Dentre o resultado obtido com a aplicação dos questionários delineou-se como as principais sugestões a destinação de área para a construção de vilas em Mirituba e Santarenzinho e as respostas apresentadas a seguir:

- construção de um acesso paralelo para os caminhoneiros;
- uso do SINE - Sistema Nacional de Empregos para a divulgação das vagas abertas à comunidade;
- execução de ações em conjunto com o CRAS e CREAS;
- destinação de áreas próprias para a recepção dos caminhoneiros com acesso á água, alimentação e segurança patrimonial.

Como forma de viabilização das sugestões de melhorias visualizadas no desenvolvimento da pesquisa de percepção foi questionada no item 12 do instrumento de pesquisa sobre possíveis parcerias entre o empreendedor e a sociedade - representada como o poder público local ou a comunidade civil organizada. Desse modo apresenta-se a o resultado obtido nesta pesquisa de percepção no Gráfico 131.

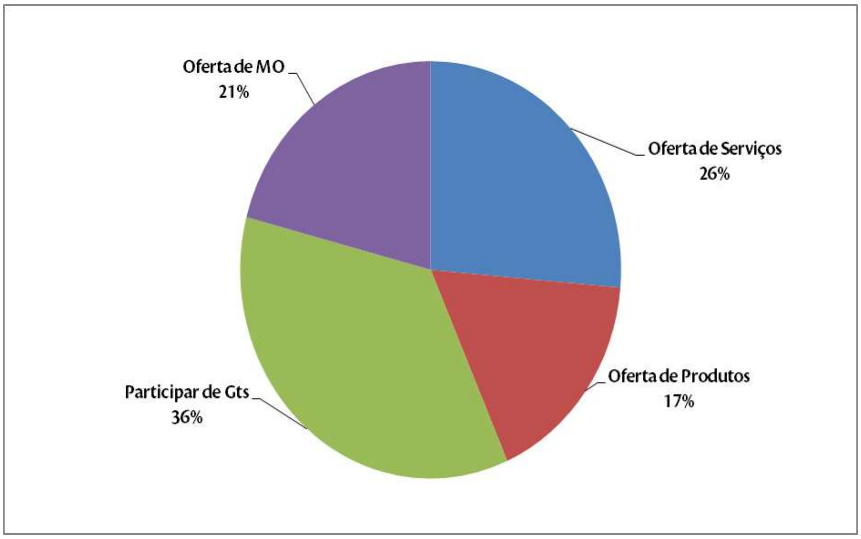


Gráfico 131. Sugestão de parcerias. Fonte: Ambientare, 2015

Como pode ser visto a participação de grupos de trabalho (36%) teve resultado expressivo dentre as sugestões elencadas, seguido da oferta de serviços específicos na região e de mão de obra qualificada (respectivamente 26% e 21%). A oferta de produtos também foi visualizada totalizando 17% das respostas obtidas.

e) Conclusões e considerações finais

A elaboração e consolidação de uma pesquisa de percepção têm como objetivo precípuo a identificação dos pontos de confluência entre a capacidade de suporte consolidada pelo perfil socioeconômico local e a expectativa quanto à incidência dos impactos ambientais nas áreas das comunidades. Considerou-se, também, a presença de outros empreendimentos congêneres na região que poderiam vir a influenciar diretamente à percepção do público alvo sobre a instalação de outro projeto. Tal influência dar-se-á principalmente pelo caráter sinérgico e cumulativo de alguns impactos ambientais gerados.

Nesse sentido as comunidades de Santarenzinho, Campo Verde e São Raimundo caracterizaram-se como as localidades que apresentaram maior percepção quanto à instalação do Terminal LDC Tapajós, uma vez que são as áreas que estão inseridas diretamente no dia a dia dos projetos e alvo das principais alterações físicas e sociais decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Mirituba e Itaituba, por sua vez, são as comunidades que apresentaram melhor estrutura de suporte socioeconômico e onde se destacam as vulnerabilidades sociais com percepções negativas quanto ao aumento da violência e a prostituição juvenil e infantil.

Dessa forma, esta pesquisa de percepção deverá ser utilizada como um norteador para a análise da estrutura socioeconômica presente nas comunidades delineadas como AID do empreendimento, tal como, também deverá ser considerada durante a elaboração dos impactos ambientais e a majoração das medidas de mitigação propostas para este empreendimento.

5.3.3 Patrimônios Históricos, Culturais e Arqueológicos de Rurópolis / PA

5.3.3.1 *Patrimônio Arqueológico*

No levantamento realizado sobre as portarias de outorga expedidas pelo IPHAN no D.O.U. para pesquisas arqueológicas no Pará no período de 1991 a 2015 consta o número de 14 projetos executados no município de Rurópolis, dos quais um refere-se a estudos acadêmicos e os demais a trabalhos de arqueologia preventiva.

Durante a consecução de tais projetos foram identificados **40 (quarenta) sítios e ocorrências arqueológicas no município de Rurópolis**. Deste montante, quase a metade, isto é, 19 sítios constam devidamente registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA do IPHAN; enquanto que os demais ainda não foram inseridos nesse banco de dados pelo próprio Instituto. A Tabela 171 indica aqueles sítios constantes no aludido cadastro:

Tabela 171. Sítios e ocorrências arqueológicos registrados no CNSA para o município de Rurópolis/PA

CNSA	Sítio e Ocorrência Arqueológicos	Coordenadas UTM (Zona 21M)	Tipologia
PA00991	Água Azul	682773 E 9539162 N	Lito-cerâmico
PA00992	Piquizeiro (ou Aldeia do Hélio)	673195 E 9535096 N	Lito-cerâmico
PA00993	Fazenda Cacau	671269 E 9536602 N	Lito-cerâmico
PA00994	Vicinal do km 75	673043 E 9536900 N	Cerâmico
PA00995	Floresta Verde	684000 E 9540624 N	Lito-cerâmico
PA00996	Nossa Senhora de Fátima	685586 E 9540786 N	Cerâmico
PA00997	Nossa Senhora de Lourdes (ou PA-ST-46: Caverna das Mãos)	713968 E 9540338 N	Rupestre
PA00998	Pedra Branca	699963 E 9543560 N	Lito-cerâmico
PA00999	Castanha	671074 E 9535660 N	Cerâmico
PA01000	Carro Velho	673257 E 9537444 N	Cerâmico
PA01001	Três Corações	669068 E 9535484 N	Lito-cerâmico
PA01002	Santa Maria	660430 E 9533160 N	Cerâmico
PA01003	Serrarias	675616 E 9837488 N	Lito-cerâmico
PA01004	Pedro das Tintas	663824 E 9534874 N	Lito-cerâmico
PA01005	Céu Azul	665922 E 9529224 N	Cerâmico
PA01006	Santa Luzia	659535 E 9529224 N	Lito-cerâmico
PA01007	Serra do Bibão	644995 E 9533040 N	Cerâmico
PA01008	Serra Anapuru	658341 E 9537438 N	Lito-cerâmico
PA01010	Raimundona	644323 E 9524458 N	Lito-cerâmico

Dos demais não constantes no referido banco de dados, 14 sítios e ocorrências arqueológicas foram descobertos pelas empresas Ambientare - Soluções em Meio Ambiente & Inside Consultoria Científica (2015a, b, c, d, e, f, g, h & i) durante os desenvolvimentos dos trabalhos arqueológicos nas áreas das PCHs Candeia, Jaborandi,

Pitombeira, Castanheira, Água Boa, Sapopema, Mangaratiba e Carnaúba e da UHE Águas Lindas e do Sistema de Transmissão Associado às mesmas, as quais estão localizadas nos braços leste e oeste do rio Cupari, afluente da margem direita do rio Tapajós, que perpassa o município de Rurópolis; assim como na área da Estação de Transbordo de Cargas AMAGGI (Ambientare - Soluções em Meio Ambiente & Inside Consultoria Científica, 2014), situada em terreno marginal do Terminal LDC Tapajós, mais precisamente na margem direita do rio homônimo. A Tabela 172 a seguir arrola esses sítios e ocorrências arqueológicas que ainda não constam registrados no CNSA/IPHAN:

Tabela 172. Sítios e ocorrências arqueológicas identificados em Rurópolis/PA que não constam no CNSA/IPHAN

Sítio e Ocorrência Arqueológicos	Coordenadas UTM (Zona 21M)	Tipologia
Ocorrência Polidor Cupari	674882 E 9538528 N	Lítico
Ocorrência Monte Alegre	699162 E 9543018 N	Lítico
Fazenda Prata	677953 E 9540133 N	Cerâmico
Fazenda do rio Cupari	675578 E 9529375 N	Lito-cerâmico
Serra da Aldeia	678377 E 9535327 N	Cerâmico
Aldeia do Finado Firmino	675353 E 9540608 N	Cerâmico
Vicinal do Km 65 – Sul	664330 E 9521114 N	Cerâmico
Arrastão do Lirinho	679344 E 9519324 N	Cerâmico
Sapopema	679027 E 9519318 N	Lítico
Deuzim Araújo	629369 E 9529096 N	Cerâmico
Maguinho	632973 E 9528807 N	Cerâmico
São Raimundo	632290 E 9530546 N	Cerâmico
Ocorrência Vicinal Km 26-1	627547 E 9530546 N	Lítico
Ocorrência Vicinal Km 26-2	628484 E 9528640 N	Lítico

Outros dois sítios cerâmicos pré-coloniais, o **Campo do Flamengo** e o **Mexe Mais**, foram descobertos pela empresa Inside Consultoria Científica durante a realização do *Laudo do potencial arqueológico da área de influência da ETC Santarenzinho, rio Tapajós, Rurópolis, PA*, em 2013, os quais foram localizados na AII do Terminal LDC Tapajós (Veiga e Silva & Silva Barbosa, 2013). A Tabela 173 apresenta suas coordenadas UTM e tipologias:

Tabela 173. Sítios arqueológicos não cadastrados no CNSA/IPHAN descobertos pela Inside Consultoria Científica em 2013 nas áreas de influência das ETC Santarenzinho

Sítio Arqueológico	Coordenadas UTM (Zona 21M)	Tipologia
Campo do Flamengo	628723 E 9534627 N	Lito-cerâmico
Mexe Mais	632289 E 9530182 N	Lito-cerâmico

Os demais sítios arqueológicos não constantes no CNSA/IPHAN – exceto o **Caverna das Mãos, também conhecido como sítio Nossa Senhora de Lourdes,** que já se encontra registrado – correspondem àqueles identificados por Edithe Pereira & Erismar de Souza Silva no âmbito do projeto acadêmico intitulado *Arte rupestre e contexto nas grutas de Rurópolis, Pará*, desenvolvido entre os anos de 2012 e 2014.

Tais sítios referem-se às jazidas rupestres localizadas na entrada e no interior de cavidades naturais do município. A Tabela 174 discrimina seus nomes e coordenadas UTM:

Tabela 174. Sítios rupestres identificados em Rurópolis/PA que não constam no CNSA/IPHAN

Sítio Arqueológico	Coordenadas UTM (Zona 21M)	Tipologia
PA-ST-45: Caverna do Caximbão	718142 E 9542593 N	Rupestre
PA-ST-47: Caverna das Damas	-	Rupestre
PA-ST-49: Caverna do Km 110	744006 E 9540763 N	Rupestre
Caverna da Borboleta Azul	704010 E 9540796 N	Rupestre

A Figura 239 apresenta a localização e coordenadas UTM dos sítios arqueológicos ruropolenses indicados nas tabelas supracitadas, exceto no que concerne ao sítio PA-ST-47: Caverna das Damas, cujas coordenadas são desconhecidas. Notar-se-á também que dois dos sítios arrolados nas Tabela 172 e Tabela 174, a saber, **Raimundona** e **PA-ST-49: Caverna do Km 110**, quando plotados nas referidas figuras ficaram localizados fora dos limites territoriais de Rurópolis, embora situados muito próximos às suas divisas, situando-se nos municípios de Itaituba e Aveiro, respectivamente.

Há de se ressaltar aqui que os sítios arqueológicos elencados nesse tópico não significa que correspondam à totalidade daqueles existentes no município de Rurópolis/PA; ou que os 14 projetos/estudos arqueológicos anteriores realizados no seu território contemplaram-no integralmente. Retrata apenas a alta potencialidade arqueológica evidenciada até o momento nessa municipalidade.

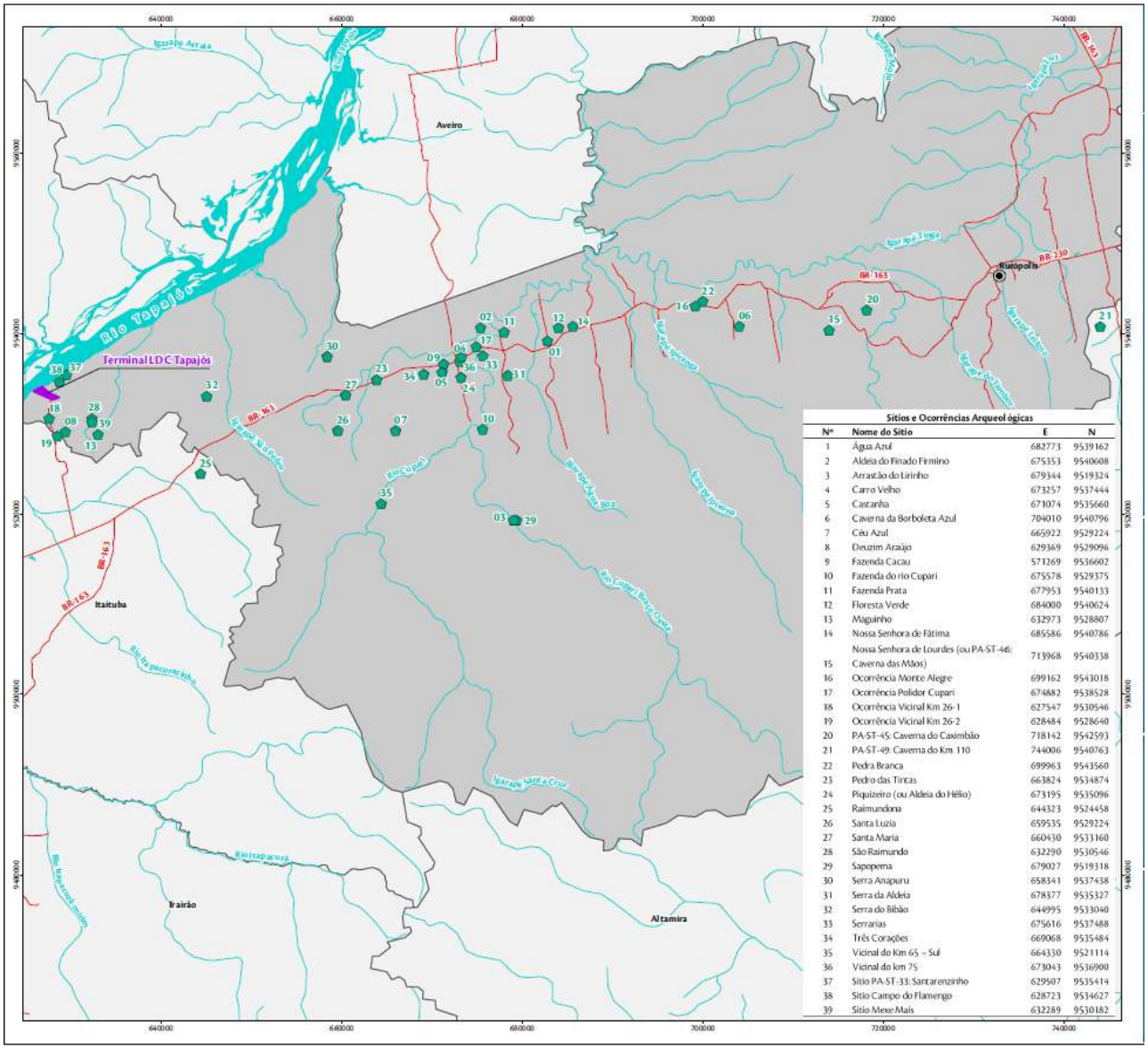


Figura 239. Localização dos sítios arqueológicos ruropolenses em relação ao Terminal LDC Tapajós, cujas coordenadas UTM são conhecidas

5.3.3.2 *Demais Patrimônios Histórico-Culturais Locais*

No tocante as demais tipologias de patrimônios histórico-culturais tangíveis e intangíveis, há de se ressaltar que os levantamentos realizados nos bancos de dados do IPHAN disponibilizados na internet, não constam para o município de Rurópolis/PA, até o presente momento, informações sobre o acautelamento de qualquer tipo de bem cultural[9] em nível federal, quer seja tombado, valorado ou registrado, em consonância com as normas legais vigentes no país.

[9] Informações colhidas nas seguintes páginas do sítio do IPHAN: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Lista_Bens_Tombados_pelo_Iphan_2015.pdf; http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/228; e http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/503. Acessado em 18/11/2015.

O único registro identificado num desses bancos de dados do IPHAN, situado mais próximo de Rurópolis, refere-se à área urbana de Fordlândia, localizada no município vizinho de Aveiro/PA[10]. Este bem cultural dista cerca de 72 km lineares da sede municipal de Rurópolis e 52 km lineares da zona portuária desta municipalidade, local onde será implantado o Terminal LDC Tapajós.

Em termos estaduais, também não se constata a existência de bens culturais legalmente acautelados do município de Rurópolis pelo Departamento do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural da Secretaria de Estado de Cultura do Pará – DPHAC/SECULT[11], órgão estatal responsável pela proteção e salvaguarda desses patrimônios no território paraense, conforme instituído pela Lei Estadual nº 5629, de 20 de dezembro de 1990[12].

Em nível municipal, também não constatamos registros de bens culturais acautelados, conforme levantamento documental realizado virtualmente no sítio da Prefeitura Municipal de Rurópolis. Todavia, mesmo não existindo essa chancela legal devidamente constituída, há de se ressaltar que o município apresenta alguns festejos comemorativos tradicionais, os quais são reconhecidos e celebrados anualmente pela sociedade local, a saber[13]:

- **Rodeio e a ExpoRurópolis**: festa tradicional do município que reúne exposição agropecuária e torneio de peões, realizada sempre no mês de julho; e,
- **Baile das Flores**: festividade igualmente tradicional, que ocorre todo mês de setembro.

Embora não sejam reconhecidas como manifestações culturais, há de se destacar ainda que certas paisagens locais são reconhecidas e apropriadas pela população ruropolense como importantes espaços de lazer e recreação, tornando-se verdadeiros polos de atrações turísticas da cidade, devido às suas belezas naturais. Estes lugares também atraem visitantes de outras localidades do Pará e de outras porções do território amazônico, a saber: as cachoeiras do Grim, Lagoas Verdes e do Km 100 e os balneários do Laduino, Leitoso, Jânio e Ilha do Amor[14]:

5.3.3.3 *Levantamento do Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico na ADA do Terminal LDC Tapajós*

O diagnóstico do patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paisagístico tem como intuito apresentar os bens existentes na área de influência do empreendimento, visando sua proteção e preservação de acordo com as particularidades de cada um.

O trabalho realizado no âmbito dos bens patrimoniais é regulado e acompanhado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN e deve estar de acordo com a legislação que protege o Patrimônio

[10] Informação recolhida da página http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Lista_Bens_Tombados_pelo_Iphan_2015.pdf. Acessado em 18/11/2015.
[11] Informação colhida na página virtual http://docslide.com.br/documents/bens-tombados-dphac-para.html. Acessado em 18/11/2015.
[12] Informação compilada da página virtual http://www.semas.pa.gov.br/1990/12/20/9729/. Acessado em 18/11/2015.
[13] Informações colhidas em http://www.ruropolis.pa.gov.br/novo_site/site/index.php?pagina=internas&exibir=secoes&IDITEM=7. Acessada em 01/12/2015.
[14] Informação colhida na página virtual http://www.ruropolis.pa.gov.br/novo_site/site/index.php?pagina=internas&exibir=secoes&IDITEM=8. Acessado em 01/12/2015.

Cultural Brasileiro, a saber: Constituição Federal de 1988; Decreto-Lei nº 25/1937; Lei Federal nº 3924/61; Decreto nº 3551/2000; Lei Federal nº 11483/2007, Resolução CONAMA nº 001/86 (artigo 6º, C); Lei Federal de Crimes Ambientais – Lei 9.605/98, e as Portarias SPHAN 007/1988 e IPHAN nº 230/2002.

Segundo a Constituição Federal de 1988, o patrimônio arqueológico brasileiro constitui-se legalmente em uma herança cultural das gerações passadas, sendo responsabilidade das gerações atuais preservarem esse testemunho, caracterizado pela diversidade cultural, remanescente dos segmentos sociais que constituíram a sociedade nacional.

A fim de constatar a presença destes bens na área de implantação do empreendimento, foi encaminhado em 18/11/2015 à Superintendência do IPHAN no Pará o "Programa de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica e Educação Patrimonial nas Áreas de Influencia do Terminal LDC Tapajós, Município de Rurópolis, Pará" (processo IPHAN nº 01492.000030/2016-60), o qual encontra-se sob análise técnica para emissão de portaria de pesquisa no Diário Oficial da União (DOU) e, tão logo essa seja publicada, serão iniciados os trabalhos.

Com a execução deste, almeja-se garantir a avaliação de potenciais impactos e proteção do patrimônio arqueológico localizado nas áreas de influência do empreendimento, evitando assim a ocorrência de eventuais danos e perdas físicas ao próprio, durante as fases de implantação e operação do empreendimento, conforme determina a legislação.

SUMÁRIO

6.1. DIRETRIZES GERAIS 1

6.2. MÉTODOS 2

6.3. CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS 4

6.3.1. Tipo de Efeito 6

6.3.2. Definição da Magnitude do Impacto 6

6.3.2.1. Abrangência 6

6.3.2.2. Temporalidade 7

6.3.2.3. Duração 7

6.3.2.4. Resultado da Magnitude 8

6.3.3. Definição da Importância do Impacto 8

6.3.3.1. Forma 9

6.3.3.2. Probabilidade de Ocorrência 9

6.3.3.3. Reversibilidade 10

6.3.3.4. Cumulatividade 10

6.3.3.5. Sinergismo 11

6.3.3.6. Mitigação/Otimização 11

6.3.3.7. Resultado da Importância 12

6.3.4. Definição da Significância do Impacto 12

6.3.5. Natureza das Medidas 13

6.3.6. Grau de Mitigação/Otimização das Medidas 13

6.3.7. Fases do Empreendimento para a Implantação da Medida 14

6.3.8. Eficácia da Recomendação 14

6.4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTAIS 14

6.4.1. Fase de Planejamento 15

6.4.2. Fase de Implantação 16

6.4.3. Fase de Operação 19

6.5. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 20

6.6. ATIVIDADES GERADORAS DE CUMULATIVIDADE E SINERGISMO 25

6.6.1. Supressão de Vegetação 26

6.6.2. Execução de Terraplenagem, Movimentação e Operação de Veículos e Equipamentos 28

6.6.3. Contratação e Mobilização de Mão de Obra 29

6.6.4. Construção e Operação do Canteiro de Obras 31

6.6.5. Implantação de Estruturas Portuárias Adjacentes 32

6.6.6. Utilização de Vias de Acesso 34

6.6.7. Utilização de Rotas de Navegação 35

6.6.8. Operação das Estações de Transbordo de Carga 37

6.7. DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 38

6.7.1. Impactos Meio Físico 38

6.7.1.1. Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos 38

6.7.1.2. Riscos de Contaminação do solo 41

6.7.1.3. Alteração do Relevo 43

6.7.1.4. Alteração da Qualidade do Ar 45

6.7.1.5. Diminuição da taxa de infiltração do aquífero 47

6.7.1.6. Aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação 49

6.7.1.7. Elevação dos níveis de ruído 51
6.7.1.8. Qualidade da água e sedimentos límnicos 52
6.7.2. Impactos Meio Biótico 56
6.7.2.1. Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada 56
6.7.2.2. Aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna 58
6.7.2.3. Perda e alteração de hábitats da fauna 60
6.7.2.4. Aumento da pressão da caça, pesca e tráfico de animais silvestres 64
6.7.2.5. Proliferação de insetos vetores 67
6.7.3. Impactos Meio Socioeconômico 69
6.7.3.1. Geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal LDC Tapajós 69
6.7.3.2. Geração de expectativas adversas à instalação do Terminal LDC Tapajós 71
6.7.3.3. Geração de emprego e renda 73
6.7.3.4. Dinamização da economia 75
6.7.3.5. Atração Demográfica 76
6.7.3.6. Interferência no cotidiano da população 78
6.7.3.7. Elevação da demanda por serviços públicos 80
6.7.3.8. Risco de ocorrência de acidentes de trabalho 82
6.7.3.9. Elevação da arrecadação de impostos 84
6.7.3.10. Alteração da paisagem 85
6.7.3.11. Interferência na navegação 87
6.7.3.12. Interferência na atividade pesqueira 88
6.7.3.13. Aumento do tráfego nas vias de acesso 90
6.7.3.14. Especulação imobiliária 91

6.8. MATRIZES DE CUMULATIVIDADE E SINERGISMO 93

6.9. MATRIZ SÍNTESE DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Áreas totais de supressão de vegetação dentro e fora de áreas de preservação permanente, para a implantação do Terminal LDC Tapajós e demais ETCs..... 27

Figura 2. Layout geral dos empreendimentos Terminal LDC Tapajós, ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho com indicação da área total a ser construída..... 29

Figura 3. Layout das estruturas portuárias dos empreendimentos Terminal LDC Tapajós, ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho com indicação da área total diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID) aquática..... 33

Figura 4. Proposta de acesso em fase de estudos ser implantado como mitigação a modificações no acesso ao rio Tapajós eventualmente utilizado por parte da população do entorno..... 80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Matriz de Identificação dos impactos 23

Tabela 2. Área total de supressão de vegetação necessária à implantação dos empreendimentos dentro e fora de áreas de preservação permanente (APP). 27

Tabela 3. Área total do Terminal LDC Tapajós e ETCs e área total a ser construída de terraplenagem. 29

Tabela 4. Número de empregos diretos e indiretos a serem gerados, percentual e quantitativo de mão de obra local a ser contratado para a implantação dos empreendimentos. 30

Tabela 5. Número de empregos diretos a serem gerados para a operação dos empreendimentos 31

Tabela 6. Correlação entre o quantitativo de trabalhadores e o volume de resíduos da construção civil gerados 32

Tabela 7. Área física total ocupada (EP) e área diretamente afetada (ADA) pelas estruturas portuárias relacionadas às interferências nas atividades de pesca e limitações à navegação. 33

Tabela 8. Fluxo médio e máximo estimado de caminhões no acesso às ETCs durante o período de obras. 34

Tabela 9. Fluxo máximo estimado de carretas e semirreboques circulantes na Comunidade de Campo Verde em função da operação Do Terminal LDC Tapajós e das ETCs de Santarenzinho e Mirituba. 35

Tabela 10. Distribuição de comboios, barcaças e balsas e movimentação máxima (durante a safra de soja) destas na operação do Terminal e das ETCs. 36

Tabela 11. Volume total de carga movimentada por ano no Terminal e nas ETCs do Santarenzinho, considerando a implantação das fases previstas nos licenciamentos ambientais. 38

Tabela 12. Matriz de interação de impactos ambientais e ações geradoras para análise de cumulatividade. 94

Tabela 13. Matriz de interação de impactos ambientais para análise de sinergismo. 96

Tabela 14. Matriz síntese de avaliação de impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras, otimizadoras ou compensatórias referentes às fases de planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós. 99

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Pesos atribuídos ao tipo de efeito do impacto. 6

Quadro 2. Pesos atribuídos à abrangência do impacto. 7

Quadro 3. Pesos atribuídos à temporalidade do impacto. 7

Quadro 4. Pesos atribuídos à duração do impacto. 8

Quadro 5. Classes de Magnitude. 8

Quadro 6. Pesos atribuídos à forma do impacto. 9

Quadro 7. Pesos atribuídos à probabilidade de ocorrência do impacto. 9

Quadro 8. Pesos atribuídos à reversibilidade. 10

Quadro 9. Pesos atribuídos à cumulatividade. 11

Quadro 10. Pesos atribuídos ao sinergismo. 11

Quadro 11. Pesos atribuídos à mitigação/otimização 12

Quadro 12. Classes de Importância. 12

Quadro 13. Classes de Significância. 13

Quadro 14. Identificação dos impactos ambientais 21

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós e áreas associadas (canteiro de obras, áreas de bota-fora e empréstimo, e acessos), localizada no município de Rurópolis, estado do Pará.

6.1. Diretrizes Gerais

O Art. 3º da Lei Federal Nº 6.938/81, que regulamentou a Política Nacional do Meio Ambiente, define o meio ambiente como "conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas". Desta forma, o meio ambiente não é apenas o conjunto de bens naturais, e sim de todas as suas relações, condições e fatores resultantes do mesmo.

Na análise, principalmente, da implantação e operação do empreendimento em questão, assim como de qualquer outro, o equilíbrio atual do meio ambiente é rompido, criando uma nova relação entre os aspectos ambientais, o qual busca novo equilíbrio, gerado agora pela nova estrutura, porém com níveis diferenciados do original.

Esse rompimento do equilíbrio atual, segundo a Resolução CONAMA Nº 001/86, pode ser traduzido na definição de impacto ambiental, como sendo "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais".

É necessário, portanto, a identificação e a análise de tais alterações, visando à proposição de ações/medidas que tenham como objetivo tornar o quadro ambiental futuro o mais positivo possível, evidentemente dentro de um novo equilíbrio entre os fatores ambientais e, simultaneamente, que promova a inserção do empreendimento proposto.

Ainda por definição legal (MMA, 2002), em tese, a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um instrumento de política e gestão ambiental de empreendimentos, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que: se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas; se apresentem os resultados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, sobre a implantação do projeto conforme medidas de controle, proteção, mitigadoras e compensatórias aos devidos impactos.

A partir deste conceito, a avaliação dos impactos, a qual busca identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados, deve ser realizada para cada um dos fatores ambientais, segundo as áreas de estudo, e estar em perfeita sintonia com os diagnósticos ambientais efetuados para cada uma delas. Para isso, foram explicitados os métodos e técnicas adotados para a identificação, interpretação e valoração dos impactos e para a interpretação e análise de suas interações.

Durante a avalição, cada impacto ambiental identificado deve ser ordenado e descrito individualmente de acordo com os diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico) e com a fase de ocorrência (planejamento, implantação e operação) de seus agentes causadores, suas ações geradoras e/ou outros impactos.

Além disso, é importante proceder ao "rastreamento" de cada impacto identificado, com vista a detectar plenamente os limites espaciais e temporais de sua ocorrência, bem como seus reflexos sobre outros fatores ambientais e suas inter-relações com outros impactos. Como as medidas mitigadoras ou compensatórias de alguns impactos podem, também, implicar em novos impactos, os quais também devem ser objetos de avaliação, as análises feitas foram inter-relacionadas e seus resultados constituíram um prognóstico da qualidade ambiental das áreas de estudo propostas. Dessa forma, procurou-se reduzir, ao máximo, o grau de incerteza da ocorrência do impacto ou de sua magnitude.

Cabe destacar que a avaliação ambiental contempla os seguintes aspectos:

- Métodos;
- Identificação e Análise dos Impactos Ambientais (em relação à integração dos meios e etapas/fases do empreendimento);
- Conclusão em relação a todo levantamento e análise;
- Definição e caracterização das medidas otimizadoras, mitigadoras e/ou compensatórias, e;
- Configuração de cenários futuros.

6.2. Métodos

A etapa de identificação e avaliação dos impactos ambientais (AIA) é considerada fundamental para que o estudo ambiental seja um documento abrangente e de referência, tanto para a análise técnica pelas autoridades licenciadoras quanto para a futura gestão ambiental do empreendimento. É importante lembrar que avaliar os impactos é uma forma de classificá-los, de separar os mais importantes dos demais (SANCHEZ, 2008).

Para o empreendimento proposto, a avaliação ambiental atenderá os seguintes quesitos:

- Caracterização das atividades inerentes à implantação e operação do empreendimento;
- Diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico;
- Definição dos fatores e aspectos ambientais a serem avaliados;
- Elaboração de matrizes com a identificação e qualificação dos impactos para cada meio, fator e componente;
- Identificação e avaliação dos impactos ambientais;
- Avaliação de analogia e interação entre os impactos ambientais e os meios físico, biótico e socioeconômico com ênfase nos potenciais de cumulatividade sinergismo considerando a existência de outros empreendimentos congêneres em licenciamento ou em fase de implantação / operação nos municípios de Rurópolis e Itaituba, em especial na região do Santarenzinho;
- Definição e caracterização das medidas de controle, otimizadoras, preventivas, mitigadoras e/ou compensatórias.

A identificação e a avaliação de impactos decorrentes de uma determinada atividade envolvem uma análise integrada de todos os componentes que interagem, a qual tem por objetivo qualificar os efeitos de um empreendimento sobre o meio ambiente, por meio da análise e valoração da relação entre as atividades, estruturas e resíduos do empreendimento e os aspectos ambientais. MUNN (1975) resume como atributo desejável de um método sua capacidade de atender às seguintes funções na avaliação de impactos ambientais: identificação, predição, interpretação, comunicação e monitoramento.

A identificação dos impactos ambientais efetivos ou potenciais para o empreendimento foi realizada com o emprego do método de *Checklist* (Lista de Verificação), associado a uma Matriz de Identificação de Impactos (SÁNCHEZ, 2006)**.** Neste último, primeiramente são relacionadas as ações geradoras de impactos ambientais associadas às diferentes fases dos empreendimentos, e a partir da avaliação da relação de causa e efeito são listados os impactos ambientais que poderão se desenvolver com base nessas ações.

Adicionalmente, a fim de proporcionar maior precisão às avaliações, foi empregado o método de *Overlay* (SÁNCHEZ, 2006), que consiste na sobreposição dos projetos de engenharia às bases cartográficas e aos mapas temáticos produzidos para o presente estudo, de modo a identificar as intervenções do empreendimento sobre os sistemas ambientais, buscando-se mensurar o grau de alteração ambiental potencial do empreendimento, assim como identificar as formas de reintegração dos sistemas ambientais após a sua implantação.

Por fim, para a descrição detalhada dos impactos ambientais, aplicou-se também o método *ad hoc*, que é baseado na reunião com técnicos especialistas nos respectivos meios físico, biótico e socioeconômico, que detenham conhecimento teórico e empírico relativo aos efeitos ambientais das ações geradoras identificadas sobre os componentes ambientais, aspectos e impactos analisados.

A avaliação de impactos ambientais considerou os critérios de qualificação da Resolução CONAMA nº 01/86, onde a previsão da magnitude e a interpretação da importância dos impactos são obtidas por meio da análise quali-quantitativa dos seguintes parâmetros: abrangência, temporalidade, duração, tipo de efeito, forma, magnitude, probabilidade de ocorrência, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo e mitigabilidade.

O modelo de classificação de impactos proposto para o presente estudo consiste em uma adaptação da proposta metodológica da Matriz de Leopold (LEOPOLD *et al*, 1971) , sendo que os valores de pontuação de magnitude e importância dos impactos, estabelecidos de forma arbitrária no modelo de LEOLPOLD (op cit), aqui resultam da avaliação dos parâmetros de análise acima relacionados, previstos na Resolução CONAMA nº 01/86, a partir da atribuição de escores.

Nesta proposta de matriz de interação, se procura estabelecer a relação causa/efeito das atividades previstas nas diversas fases do empreendimento com o meio ambiente, assim como verificar de que maneira atuarão sobre os diversos aspectos ambientais, gerando impactos que poderão ser positivos ou negativos.

Esta matriz apresentará as relações possíveis entre os diferentes componentes bióticos, abióticos e antrópicos identificados na área de estudo com os fatores capazes de gerar impactos e riscos de maneira primária ou direta (ou seja, as atividades, as estruturas e os resíduos derivados do empreendimento em suas fases de planejamento, instalação e operação).

A AIA será realizada com base em três peças anteriores muito importantes que compõem o estudo ambiental, a saber: a caracterização descrição do empreendimento proposto, o diagnóstico ambiental da área e a análise integrada, sendo todo o processo de AIA baseado nestes documentos de referência. Portanto, tomando como base também o Termo de Referência emitido pelo IBAMA para a elaboração Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o licenciamento do empreendimento proposto, esse processo possui as seguintes etapas:

- Descrição das ações geradoras de impacto do empreendimento, considerando as atividades tecnológicas executadas nas fases de planejamento, implantação e operação;
- Identificação dos impactos ambientais potenciais do empreendimento;
- Identificação e descrição das atividades tecnológicas e humanas geradoras de cumulatividade e sinergismo com outros empreendimentos congêneres em licenciamento ou implantação / operação na região de inserção do Terminal LDC Tapajós;
- Descrição detalhada dos impactos ambientais identificados e classificação de seus atributos em relação aos critérios descritivos estabelecidos na Resolução CONAMA nº 01/86;
- Indicação e descrição das respectivas medidas preventivas, mitigadoras, de controle, compensatórias ou otimizadoras propostas;
- Elaboração de uma matriz de cumulatividade, considerando as ações geradoras de impactos nas fases de planejamento, implantação e operação, e os impactos identificados para o empreendimento;
- Elaboração de uma matriz de sinergismo, considerando a interação entre os impactos identificados para o empreendimento para avaliação do potencial de multiplicação dos efeitos ambientais;
- Elaboração de um quadro síntese da avaliação dos impactos ambientais identificados, incluindo as seguintes informações: fase, aspectos ambientais, atributos, magnitude e importância.
- Elaboração de uma matriz de impactos, a qual indicará a interação dos aspectos ambientais com as atividades do empreendimento (ações geradoras de impacto) e os impactos ambientais decorrentes (com suas respectivas valorações de magnitude e importância).

Com os resultados obtidos da AIA, são elaborados os itens finais do estudo ambiental, a saber: Áreas de Influência do Empreendimento, Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais, Compensação Ambiental, Prognóstico Ambiental e Conclusão. Ressalta-se ainda que a AIA foi realizada considerando as seguintes fases do empreendimento: planejamento, implantação e operação.

6.3. Critérios Utilizados para a Classificação dos Impactos

A qualificação dos impactos é efetuada para dimensionar os impactos a partir de atributos (parâmetros) estabelecidos em função do contexto em que estão inseridos, considerando o fator ambiental e as operações a que se referem. O objetivo desta qualificação é padronizar a análise e a classificação por meio da base comum fator/impacto, considerando as fases de ocorrência (planejamento, implantação e operação) e as seguintes características e atributos, cuja aplicação do modelo de AIA proposto considera que:

- A magnitude de um impacto mensura o grau de alteração ambiental, considerando como parâmetros para sua aferição a abrangência, a temporalidade e a duração do impacto.

- ✓ Abrangência: este parâmetro indica se o impacto ambiental é limitado ao local, ao entorno, ou à região de inserção do empreendimento proposto, conforme a espacialidade de sua área de interferência, de forma a avaliar a área de alcance de um efeito ambiental.

- ✓ Temporalidade: está associado ao tempo que o impacto levará para se desenvolver após a ação geradora: curto, médio ou longo prazo.

- ✓ Duração: a duração de um impacto indica o tempo de persistência do efeito ambiental, classificando o impacto em temporário, cíclico ou permanente.

- A importância de um impacto, em relação ao contexto ambiental analisado, é obtida por meio dos parâmetros de forma, probabilidade de ocorrência, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo e mitigabilidade.

  - ✓ Forma: Indica se o impacto ambiental é direto/primário (gerado diretamente por uma ação do empreendimento) ou indireto/secundário (gerado a partir de outros impactos ou de interações de caráter sinérgico).

  - ✓ Probabilidade de ocorrência: os impactos ambientais potenciais associados às situações de risco devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, indicando a possibilidade que um efeito ambiental (benéfico ou adverso) tem de se desenvolver em decorrência de uma ação geradora: certa, provável ou pouco provável.

  - ✓ Reversibilidade: se relaciona com a possibilidade de se evitar ou reparar o dano ambiental causado pelo impacto e refere-se à possibilidade de retorno das condições ambientais à situação original quando aplicadas as medidas e programas de controle de minimização de impactos, classificando o impacto em reversível ou irreversível.

  - ✓ Cumulatividade: avalia o somatório dos efeitos ambientais das ações correlatas ou distintas dentro de um mesmo contexto espacial ao longo do tempo. A avaliação do potencial de acumulação é classificada como cumulativa e não cumulativa.

  - ✓ Sinergismo: avalia o potencial de multiplicação dos efeitos ambientais a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos, onde o impacto pode ser classificado em sinérgico e não sinérgico.

  - ✓ Mitigabilidade: representa quanto o impacto pode ser mitigado (no caso de impacto negativo) ou otimizado (no caso de impacto positivo) com as medidas mitigadoras/otimizadoras, respectivamente, ou por meio de planos e programas ambientais.

- A significância de um impacto consiste na combinação dos resultados de magnitude e importância a fim de sintetizar a sua relevância para o ambiente e empreendimento proposto.

    - ✓ Magnitude: refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. O grau de alteração ambiental provocado pelo impacto (magnitude do impacto) pode ser classificado em baixo, médio ou alto.

    - ✓ Importância: refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental. A importância de um impacto pode ser classificada em baixa, média e alta.

6.3.1. Tipo de Efeito

O tipo de efeito classifica o impacto quanto à sua natureza, avaliando se suas características são benéficas ou prejudiciais ao meio ambiente. O impacto pode ser classificado como:

- **Positivo:** quando o efeito ambiental tem caráter benéfico;

- **Negativo**: quando o efeito ambiental tem caráter adverso ou prejudicial ao meio ambiente.

Tanto para o efeito positivo quanto negativo foram atribuídos pesos 1 (um), pois a relevância dos dois em relação ao efeito ambiental é a mesma. Os mesmos são diferenciados quanto ao fato de serem positivos (+) ou negativos (-). Dessa forma, este parâmetro não influirá diretamente sobre a significância do impacto, mas não pode ser desconsiderado na análise qualitativa, por isso não foi retirado do modelo. O Quadro 1 mostra os pesos atribuídos ao tipo de efeito do impacto.

Quadro 1. Pesos atribuídos ao tipo de efeito do impacto.

Tipo de Efeito	Peso
Positivo	+1
Negativo	-1

6.3.2. Definição da Magnitude do Impacto

A magnitude do impacto, no modelo ora proposto, é resultado da soma dos valores absolutos atribuídos aos parâmetros relacionados a seguir. Como todos os parâmetros possuem a mesma importância no modelo final, o peso total de cada uma de suas classes somadas dá 10 (dez).

Quando algum dos parâmetros não foi aplicável ao impacto, atribuiu-se valor 0 (zero).

6.3.2.1. Abrangência

A abrangência avalia a área de alcance de um impacto ambiental. Sua classificação se dá conforme os critérios de delimitação das áreas de estudo do estudo, podendo ser classificada em:

- **Local:** quando limitado à área provável a ser diretamente afetada (ADA);
- **Entorno:** quando limitado ao entorno da área provável a ser diretamente afetada (ADA);
- **Regional:** quando relacionado à Área de Estudo (AE).

O peso da abrangência do impacto está associado às áreas de estudo do mesmo, sendo que quanto maior a abrangência maior será o seu peso. O Quadro 2 mostra os pesos atribuídos à abrangência do impacto.

Quadro 2. Pesos atribuídos à abrangência do impacto.

Abrangência	Peso
Local	1
Entorno	3
Regional	6

6.3.2.2. Temporalidade

A temporalidade de um impacto avalia o tempo em que o efeito ambiental de uma determinada ação se desenvolverá, sendo classificada em:

- **Curto prazo**: quando se desenvolve em um prazo de até um ano após início da ação geradora;
- **Médio prazo**: quando se desenvolve em um prazo de um a três anos após o início da ação geradora;
- **Longo prazo**: quando o seu desenvolvimento leva mais de três anos após o início da ação geradora.

O peso da temporalidade do impacto está associado ao tempo que o mesmo levará para se desenvolver após a ação geradora, sendo que quanto maior for o tempo para o seu desencadeamento menor será o seu peso.

Esse critério parte da premissa que quanto maior o tempo entre a previsão do impacto e a sua ocorrência, maior será o tempo para a implementação de medidas para prevenção e mitigação do efeito. O Quadro 3 mostra os pesos atribuídos à temporalidade do impacto.

Quadro 3. Pesos atribuídos à temporalidade do impacto.

Temporalidade	Peso
Curto Prazo	6
Médio Prazo	3
Longo Prazo	1

6.3.2.3. Duração

A duração de um impacto indica o tempo de persistência do efeito ambiental causado por ele, podendo ser classificada em:

- **Temporária**: quando a alteração possui caráter transitório associado a uma fase específica do empreendimento;
- **Cíclica**: quando a alteração está relacionada a fatores climáticos (sazonalidade) e pode ocorrer em diferentes fases ou períodos do empreendimento;
- **Permanente**: quando a alteração é definitiva e permanece durante toda a vida útil do empreendimento, ou mesmo a transcende.

O peso da duração do impacto está relacionado ao tempo de permanência do efeito ambiental, sendo que quanto maior a sua duração maior será o seu peso. O Quadro 4 mostra os pesos atribuídos à duração do impacto.

Quadro 4. Pesos atribuídos à duração do impacto.

Duração	Peso
Temporária	1
Cíclica	3
Permanente	6

6.3.2.4. Resultado da Magnitude

Considerando a avaliação dos três parâmetros (abrangência, temporalidade e duração) com três faixas de classificação em uma distribuição simétrica, chegou-se a um total de 27 possibilidades, com a pontuação variando entre no mínimo 3 e no máximo 18, por meio da soma simples dos valores obtidos em cada variável.

Com base nesse modelo, o grau de alteração ambiental provocado pelo impacto (magnitude do impacto) foi classificado em Baixo, Médio ou Alto, considerando a escala de classificação no Quadro 5.

Quadro 5. Classes de Magnitude.

Classificação da Magnitude	Resultado
Baixa	3 - 7
Média	8 - 13
Alta	14 - 18

6.3.3. Definição da Importância do Impacto

A importância do impacto, no modelo ora proposto, é resultado da soma dos valores absolutos atribuídos aos parâmetros relacionados a seguir. Da mesma forma que a Magnitude, os parâmetros para a Importância também possuem a mesma relevância dentro do modelo, logo, o peso total para cada uma de suas classes somadas também resulta em 10 (dez). Quando algum dos parâmetros não foi aplicável ao impacto, atribuiu-se valor 0 (zero).

6.3.3.1. Forma

A forma de desenvolvimento de um impacto está relacionada à origem do impacto, sendo classificada em:

- **Direta ou Primária**: quando o impacto resulta diretamente das atividades do empreendimento;
- **Indireta ou Secundária**: quando o impacto resulta de impactos indiretos ou da interação de um ou mais impactos através dos processos de cumulatividade e sinergia.

Dessa forma, o impacto primário, gerado diretamente por uma ação do empreendimento, possui peso superior em relação a um impacto secundário, gerado a partir de outros impactos ou de interações de caráter sinérgico. O Quadro 6 mostra os pesos atribuídos à forma do impacto.

Quadro 6. Pesos atribuídos à forma do impacto.

Forma	Peso
Direta	6
Indireta	4

6.3.3.2. Probabilidade de Ocorrência

A probabilidade de ocorrência de um impacto avalia o grau de certeza de que o efeito do mesmo apareça ou não. Portanto, a probabilidade de ocorrência indica, com base no diagnóstico ambiental da área de estudo e nas características do empreendimento, a possibilidade que um efeito ambiental (positivo ou negativo) tem de se desenvolver em decorrência das atividades de implantação e operação do empreendimento. A probabilidade de ocorrência do impacto é classificada em:

- **Certa:** quando não há dúvida acerca da ocorrência do impacto;
- **Provável:** quando as chances de um impacto se desenvolver forem altas;
- **Pouco provável:** quando as chances de um impacto se desenvolver forem baixas.

Nesse sentido, quanto maior a probabilidade de desenvolvimento do impacto maior será o seu peso. O Quadro 7 mostra os pesos atribuídos à probabilidade de ocorrência do impacto.

Quadro 7. Pesos atribuídos à probabilidade de ocorrência do impacto.

Probabilidade	Peso
Certa	6
Provável	3
Pouco provável	1

6.3.3.3. Reversibilidade

A reversibilidade de um impacto se relaciona com a possibilidade de se evitar ou reparar o dano ambiental causado por ele, sendo classificada em:

- **Reversível:** quando o impacto pode ser evitado ou quando o dano ambiental pode ser reparado, e o componente ambiental afetado retorna às condições originais, uma vez cessada a ação geradora do impacto;
- **Irreversível:** quando o impacto não pode ser evitado ou reparado e, independente de ações de mitigação, os efeitos negativos permanecem e o componente ambiental afetado não retorna às condições originais, uma vez cessada a ação geradora do impacto.

Dessa forma, os efeitos ambientais de um impacto reversível serão menos expressivos do que aqueles causados por um impacto irreversível, o qual recebe um peso maior, conforme Quadro 8.

Quadro 8. Pesos atribuídos à reversibilidade.

Reversibilidade	Peso
Reversível	4
Irreversível	6

6.3.3.4. Cumulatividade

A cumulatividade avalia o potencial de acumulação dos efeitos ambientais gerados pelas ações de implantação e operação do empreendimento. Em outras palavras, a cumulatividade tem como objetivo avaliar o somatório dos efeitos ambientais das ações correlatas ou distintas dentro de um mesmo contexto espacial ao longo do tempo. A avaliação do potencial de acumulação do impacto deverá ser realizada de forma qualitativa, sendo classificada como:

- **Cumulativa**: quando os efeitos de um impacto forem oriundos de duas ou mais atividades o que pode aumentar a abrangência do impacto;
- **Não cumulativa:** quando os efeitos de um impacto forem derivados de apenas uma ação geradora, sem somarem-se com outras atividades do empreendimento em licenciamento ou outros em implantação / operação.

Desse modo, o impacto com potencial de cumulatividade possui peso maior em relação àquele não cumulativo. O Quadro 9 mostra os pesos atribuídos à cumulatividade.

Quadro 9. Pesos atribuídos à cumulatividade.

Cumulatividade	Peso
Cumulativa	6
Não Cumulativa	4

Caso o impacto seja caracterizado como cumulativo, é muito importante que seja evidenciado na análise do impacto quais são as atividades do empreendimento cujos efeitos se mostram cumulativos , resultando em um mesmo impacto.

6.3.3.5. Sinergismo

O sinergismo avalia o potencial de multiplicação dos efeitos ambientais a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos , podendo resultar em novos impactos ou mesmo atenuar ou potencializar os efeitos de um impacto já existente. Um impacto pode ser classificado como:

- **Sinérgico**: quando o impacto apresenta potencial de multiplicação dos efeitos ambientais (ou até mesmo criação de novos impactos) a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos ;
- **Não sinérgico**: quando o impacto não apresentar potencial de multiplicação dos efeitos ambientais.

Desse modo, o critério de atribuição de peso leva em conta se o impacto é ou não sinérgico, sendo que o impacto sinérgico possui peso superior àquele que não apresenta efeitos de sinergia. O Quadro 10 mostra os pesos atribuídos ao sinergismo.

Quadro 10. Pesos atribuídos ao sinergismo.

Sinergismo	Peso
Sinérgico	6
Não Sinérgico	4

Caso o impacto seja caracterizado como sinérgico, é muito importante que seja evidenciado na análise do impacto quais são os efeitos de multiplicação que configuram o sinergismo.

6.3.3.6. Mitigação/Otimização

A mitigabilidade diz respeito à possibilidade de se implantar medidas preventivas, de controle correção ou compensação para eliminação ou redução dos efeitos de um impacto ambiental negativo, sendo classificada em:

- **Mitigável:** quando os efeitos ambientais de um impacto negativo podem ser reduzidos mediante a adoção de medidas preventivas, de controle ou correção;
- **Não mitigável**: quando os efeitos ambientais de um impacto negativo não podem ser reduzidos.

Já a otimização consiste exatamente no oposto da mitigação, logo, refere-se à capacidade de se implantar medidas que tornem possível a ampliação, extrapolação ou expansão dos efeitos causados por um impacto ambiental positivo, sendo classificada em:

- **Otimizável:** quando os efeitos ambientais de um impacto positivo podem ser ampliados mediante a adoção de medidas otimizadoras;
- **Não otimizável:** quando os efeitos ambientais de um impacto positivo não podem ser ampliados.

Desse modo, o impacto mitigável possui peso inferior em relação àquele que não pode ser mitigado; e o impacto otimizável possui peso superior àquele que não pode ser otimizado. Isso constitui uma relação antagônica entre essas duas classificações, que é refletida no Quadro 11, através dos pesos atribuídos a cada uma.

Quadro 11. Pesos atribuídos à mitigação/otimização

Mitigação	Otimização	Peso
Mitigável	Não otimizável	4
Não Mitigável	Otimizável	6

6.3.3.7. Resultado da Importância

Tomando por base a avaliação dos parâmetros (tipo de efeito, forma, probabilidade de ocorrência, reversibilidade, cumulatividade, sinergismo e mitigação/otimização) com faixas de classificação considerando entre dois ou três pesos, em uma distribuição simétrica, chegou-se a um total de 576 possibilidades, com a pontuação variando entre o mínimo de 21 e o máximo de 36, por meio da soma simples dos valores obtidos em cada variável.

Com base nesse modelo, a importância de um impacto pode ser classificada em Baixa, Média ou Alta, considerando a escala de classificação no Quadro 12.

Quadro 12. Classes de Importância.

Classificação da Importância	Resultado
Baixa	21 - 26
Média	27 - 32
Alta	33 - 36

6.3.4. Definição da Significância do Impacto

Ao longo da avaliação de impacto ambiental, poderão ser identificados impactos de elevada importância, mas de baixa magnitude, ou variações do tipo. Portanto, após definir e avaliar todos os critérios até o momento expostos, é importante que os mesmos resultem em uma estrutura que permita identificar se a forma com que certo impacto se comporta é significativa, ou não, socioambientalmente.

Ainda, conforme BEANLANDS & DUINKER (1983), "a questão da significância das perturbações antropogênicas no ambiente natural constitui o próprio coração da avaliação de impacto ambiental. De qualquer ponto de vista, técnico conceitual ou filosófico, o foco da avaliação de impacto em algum momento converge para um julgamento da significância dos impactos previstos".

Assim, forma-se a significância de um impacto ambiental, que tem como objetivo a hierarquização e o suporte à decisão com vista à implementação de ações preventivas, mitigadoras, de controle ou compensatórias. Dessa forma, esse estudo propõe que os resultados de magnitude e importância resultem no quão significativo o impacto é para o empreendimento e o meio em que irá se instalar.

No Quadro 13 é apresentado como esses critérios interagem, gerando as seguintes classes de significância:

Quadro 13. Classes de Significância.

Significância			
Importância	**Magnitude**		
	Alta	Média	Baixa
Alta	Significativo	Significativo	Marginal
Média	Significativo	Marginal	Insignificante
Baixa	Marginal	Insignificante	Insignificante

6.3.5. Natureza das Medidas

A natureza de uma medida pode ser classificada em:

- **Preventiva:** quando ela se antecipa à ocorrência do impacto, ou seja, atua sobre a atividade causadora do impacto de forma a reduzi-lo ou eliminá-lo antes do seu efeito (impacto) ocorrer;
- **De controle:** são aquelas cuja ação não ocorre sobre o fator causador de impacto, ou seja, são direcionadas para o impacto, de forma a controlá-lo e evitar ou minimizar o nível de alteração ambiental;
- **De remediação:** são aquelas relacionadas com riscos e acidentes ambientais. Por exemplo, um plano de contingência para vazamentos de combustíveis;
- **Compensatória:** são aquelas adotadas quando existe a possibilidade de compensação dos danos causados pelo impacto de outra forma que a original;
- **Potencializadora/Otimizadora:** são aquelas aplicadas sobre impactos ambientais positivos, que visam ampliar o efeito positivo do impacto.

6.3.6. Grau de Mitigação/Otimização das Medidas

O grau de mitigação/otimização de uma medida pode ser classificado em:

- **Alto:** quando a capacidade de mitigação ou otimização dos efeitos do impacto é elevada e praticamente certa de ocorrer;

- **Médio:** quando a capacidade de mitigação dos impactos negativos ou otimização dos impactos positivos é moderada;

- **Baixo**: quando a capacidade de mitigação ou potencialização dos impactos é pequena.

6.3.7. Fases do Empreendimento para a Implantação da Medida

As fases do empreendimento são divididas em:

- **Planejamento:** fase na qual se desenvolve o projeto do empreendimento, incluindo estudo de localização do mesmo. Nela ocorre a determinação dos objetivos e metas, como também a coordenação de meios e recursos para atingi-los;

- **Implantação**: fase na qual ocorre o estabelecimento e fixação do empreendimento no local escolhido;

- **Operação:** fase na qual o empreendimento entra em atividade e funcionamento.

6.3.8. Eficácia da Recomendação

As medidas apresentadas possuem capacidades de intervenção diferentes, variando assim o grau de eficácia das recomendações. Sendo assim, esse estudo considera os seguintes graus de eficácia:

- **Minimiza:** voltado para impactos negativos, essa recomendação tem a capacidade de reduzir a ocorrência do impacto identificado;

- **Maximiza:** aplicado em impactos positivos, essa recomendação tem a capacidade de potencializar o efeito desse impacto, buscando expandir a sua abrangência;

- **Neutraliza:** indicado para impactos negativos, essa recomendação tem a capacidade de anular os seus efeitos;

- **Compens**a: para impactos negativos que não podem ser minimizados e/ou neutralizado, essa medida busca formas de compensar os efeitos dos mesmos.

6.4. Descrição das Ações Geradoras de Impactos Ambientais

A compreensão das ações humanas e tecnológicas empregadas nas diferentes fases de um empreendimento precedem a adequada identificação dos impactos ambientais potenciais e efetivos gerados pelo mesmo. Os

estudos para identificação dos impactos ambientais que serão potencialmente ou efetivamente gerados tiveram como ponto de partida as ações já desempenhadas na fase de planejamento, quando da elaboração dos estudos de engenharia e meio ambiente, e as ações previstas para as fases de instalação e operação do empreendimento.

6.4.1. Fase de Planejamento

A Fase de Planejamento envolve as etapas iniciais prévias à implantação de um empreendimento, no qual são realizados estudos preliminares e de projeto básico relativos à análise de viabilidade e conhecimento inicial das necessidades de engenharia do projeto, e os estudos ambientais que irão atestar a viabilidade ambiental na fase de licença prévia e de instalação.

- **Estudos preliminares**: esta etapa envolve o levantamento de informações iniciais sobre a possibilidade / viabilidade de implantação e operação do empreendimento por meio de análise do cenário econômico, social e eventualmente ambiental da região de estudos. Durante esta etapa ocorre a circulação de pessoas estranhas à região, bem como eventuais contatos com moradores, especialmente dos superficiários do terreno investigado e adjacências, podendo gerar expectativas na população.

- **Aquisição de terras**: a compra de terrenos para a implantação e operação do empreendimento antecede muitas vezes a própria realização do estudo ambiental e trata da formalização da transferência de titularidade do imóvel do proprietário ao empreendedor. Esta aquisição pode gerar expectativas para os superficiários de terrenos do entorno, e até mesmo das comunidades situadas na região de inserção do empreendimento.

- **Estudos ambientais**: os estudos ambientais compreendem a execução de levantamentos de dados físicos, bióticos e de socioeconomia, cujos efeitos se refletem apenas sobre a população por meio da geração de expectativas, haja vista a execução de estudos de caracterização socioeconômica e estudos de percepção ambiental. A circulação de pessoas estranhas ao proprietário no terreno estudado pode também gerar expectativas sobre o desenvolvimento do projeto.

- **Estudos de projeto básico**: envolve as atividades de engenharia necessárias para desenvolvimento do projeto para implantação do empreendimento, abrangendo estudos topográficos, geotécnicos (sondagem) e geofísicos. Nesta etapa, que normalmente sucede os estudos preliminares e pode ocorrer concomitante aos estudos ambientais, já é dada como certeza a pretensão de implantação do empreendimento, reduzindo-se as especulações. Por outro lado, iniciam-se pequenas intervenções físicas nos ecossistemas, tais como abertura de picadas, acessos e praças de sondagem.

6.4.2. Fase de Implantação

A Fase de Implantação corresponde ao período de obras do empreendimento, e envolve uma multiplicidade de ações tecnológicas e humanas, com intervenções diretas nos ecossistemas, na vegetação, com consequências diretas na flora, fauna, águas superficiais, subterrâneas, solos, aspectos morfológicos e paisagísticos da região de inserção do projeto, promovendo também interferências no cotidiano da população. Além disso, a contratação de mão de obra promove a atração demográfica para a região, e todos os aspectos negativos, relacionadas às sobrecargas de infraestrutura urbana, serviços, interações com a população nas comunidades do entorno, dentre outros; como também aspectos positivos, decorrentes da geração de empregos, renda, investimentos nos municípios, etc. A seguir são descritas as ações geradoras de impactos relacionadas a esta fase.

- **Aquisição de insumos**: a compra de materiais, equipamentos, matérias primas é necessidade básica para a obra. Esta aquisição normalmente é realizada diretamente nos municípios das áreas de influência do empreendimento, promovendo uma dinamização da economia nestas localidades.

- **Mobilização de mão de obra**: para a implantação do empreendimento é necessário contratar mão de obra, que pode ser local, das regiões no entorno imediato, ou mesmo de outras regiões. A chegada desta mão de obra externa poderá trazer sobrecarga de serviços básicos, infraestrutura dos municípios e ainda interações sociais e econômicas.

- **Abertura e operação de vias de acesso**: a abertura de acessos é preliminar à implantação do empreendimento, uma vez que para acessar o terreno destinado à futura implantação do Terminal, deve-se primeiramente implantar um ramal rodoviário que se conectará com acesso já existente do km 30 da rodovia BR-230. Para isso, serão necessárias intervenções nos ecossistemas tais como supressão da vegetação e limpeza do terreno, e movimentação de grandes volumes de solo para a terraplenagem expondo-o às intempéries, haja vista que este ramal será em grande parte implantado. Posteriormente à implantação do ramal, ocorrerá também a execução das atividades de pavimentação e sinalização. Já na operação destas vias, a utilização dos acessos para o transporte de materiais e mão de obra irá gerar poeira, ruídos e causar incômodos no cotidiano das populações, além de aumentar o risco de acidentes.

- **Implantação das áreas de apoio:** as áreas de apoio referem-se aos empréstimos, jazidas, áreas de bota-fora, caminhos de serviço e locais de armazenamento temporário de insumos. A implantação destas áreas requer que seja feita a limpeza do terreno e a abertura de caminhos de serviço, expondo o solo às intempéries. Além disso, deve ser feito planejamento da obtenção de material de áreas de empréstimo licenciadas, definição de áreas de bota-fora e de armazenagem de materiais. Com relação aos materiais de terraplenagem, tanto no Terminal como no ramal rodoviário de acesso, há um excedente expressivo de cortes, de modo que não serão necessários empréstimos. Por outro lado, o volume não utilizado nos aterros deverá ser depositado em áreas de bota-fora, que deverão ser

preferencialmente localizadas em locais já degradados dentro do terreno destinado à implantação do Terminal. Estas estruturas devem ser bem compactadas para evitar a ocorrência de processos erosivos. A operação de máquinas e movimentação de veículos pesados nas áreas de apoio gerará particulados sólidos e elevados níveis de ruídos. Caso os equipamentos não estejam bem regulados, pode haver o risco também de vazamento óleos e graxas.

- **Construção e operação do Canteiro de obras:** o canteiro de obras é uma estrutura temporária construída com a finalidade de fornecer apoio nas atividades necessárias à implantação do empreendimento, tais como administração e gerenciamento da obra, armazenamento de materiais, fornecimento de infraestrutura (vestiário, refeitório, etc.) aos funcionários, montagem de estruturas, dentre outras atividades. Para que seja implantado o canteiro de obras do empreendimento é necessário suprimir a vegetação eventualmente existente, realizar a limpeza do terreno, e remover a cobertura vegetal do solo, expondo-o às intempéries; implementar sistema de drenagem pluvial, abastecimento de água e esgotamento sanitário. Durante a operação do canteiro de obras ocorrerá a geração de resíduos sólidos de classes diversas, em especial resíduos de construção civil, além de efluentes sanitários domésticos, e efluentes contaminados com óleos e graxas. A movimentação e funcionamento de veículos, máquinas e equipamentos gerará poluentes atmosféricos e níveis de ruídos elevados. Considerando a concentração de trabalhados que haverá no canteiro, poderá haver também uma maior interação com a fauna, flora, bem como população localizada no entorno do canteiro.

- **Construção da infraestrutura aquática:** a infraestrutura portuária do Terminal contempla a implantação de um píer flutuante, bacia de atracação, pórticos de apoio para as correias transportadoras e um píer de apoio. A fixação do píer flutuante, assim como da bacia de atracação, será feita por poitas, amarras e âncoras e, portanto, não haverá necessidade de executar obras civis no leito do rio para essa infraestrutura. Por outro lado, para a implantação da plataforma de acesso do píer de apoio, bem como dos pórticos das correias transportadoras, serão necessárias intervenções no leito do rio Tapajós, relativas às estacas de suporte destas estruturas, que podem promover o revolvimento do fundo do rio. O funcionamento máquinas e equipamentos, e movimentação de embarcações podem gerar eventualmente contaminantes para o rio Tapajós caso não estejam com a manutenção regularizada, e, além disso, emitirão níveis elevados de ruído e turbulência na água. Além destas intervenções, a construção da infraestrutura aquática imporá na área diretamente afetada por estas infraestruturas, obstáculos físicos à navegação realizada nas margens do rio Tapajós iniciando no período de implantação e se estendendo até a fase de operação.

- **Implantação das vias de circulação interna:** para a circulação dos caminhões no Terminal durante a fase de operação do empreendimento, deverão ser implantadas vias de circulação ao longo de todo o terreno para acesso às estruturas. A implantação destas vias, assim como dos acessos externos, demanda intervenções nos ecossistemas tais como supressão da vegetação e limpeza do terreno,

movimentação de volumes de solo decorrentes da terraplenagem, expondo o solo às intempéries. Deverão ser implantados também sistema de drenagem, pavimentação e sinalização. Já na operação destas vias, o trânsito interno de caminhões gerar níveis elevados de ruídos e efluentes gasosos. A operação de máquinas e veículos pesados nas áreas de apoio gerará particulados sólidos, e elevados níveis de ruídos. Caso os equipamentos não estejam bem regulados, pode haver o risco também de vazamento óleos e graxas.

- **Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.):** a implantação das edificações concentrará o maior volume de obras civis da implantação do empreendimento, gerando grandes volumes de resíduos sólidos e, além disso, promoverá a impermeabilização de grande parte da área construída do Terminal. Previamente a esta etapa, deverá ser feita a supressão da vegetação, limpeza do terreno e terraplenagem expondo o solo às intempéries. Haverá alterações no solo em decorrência da implantação de infraestrutura de apoio ao empreendimento, especificamente a implantação dos sistemas de drenagem pluvial, abastecimento de água, esgotamento sanitário, distribuição de energia elétrica e telecomunicações. As obras de execução dos prédios administrativos e operacionais serão executadas em construção convencional de concreto, com tapamento em alvenaria e cobertura de telhas cimento ou metálicas. As exceções referem-se aos silos de armazenamento, galpões, moega e tombador, correias transportadoras e demais áreas operacionais, os quais serão executados de maneira modular e conforme especificação técnica correlata. A operação de máquinas e veículos pesados de construção civil gerará efluentes gasosos, particulados sólidos, e elevados níveis de ruídos. Caso os equipamentos não estejam bem regulados, pode haver o risco também de vazamento óleos e graxas.

- **Desmobilização da mão de obra:** trata-se do processo de finalização das atividades construtivas e remoção do quadro de pessoal dos profissionais correlatos, sejam eles especialistas em construção tais como armadores, ferreiros, mestres de obra e encarregados, fiscais de obra, etc., os quais não poderão ser absorvidos pelas atividades de operação do empreendimento. A desmobilização de mão de obra é um processo inerente à implantação do empreendimento e ocorre ao longo de toda a fase de implantação, à medida que a obra evolui e determinadas atividades são substituídas por outras. Entretanto, após o pico das obras, que está previsto para o 21º e 22º meses, a desmobilização será mais intensa. Essa ação geradora traz impactos sociais relativos à empregabilidade destas pessoas (parte dela integrante da população local), diminuição da demanda imobiliária e comercial da cidade, além de amenizar a pressão sobre os recursos ambientais e infraestrutura da população flutuante trazida pela execução do empreendimento.

- **Desmobilização do Canteiro de obras:** contempla a remoção física das estruturas de apoio construídas temporariamente para o atendimento às obras de implantação do Terminal, além da destinação final de resíduos sólidos temporariamente armazenados no Canteiro. Durante a remoção de sistemas temporários de tratamento de efluentes oleosos pode haver a contaminação do solo, caso

estes não sejam esgotados previamente. Quando aos efluentes domésticos, a ETE utilizada para a fase de obras será também utilizada na fase de operação, não gerando passivos para este tipo de efluente. Como resultado da remoção das edificações temporárias, ocorrerá a geração de resíduos sólidos de construção civil e exposição do solo às intempéries. A operação de máquinas e veículos pesados de construção civil gerará particulados sólidos, e elevados níveis de ruídos. Caso os equipamentos não estejam bem regulados, pode haver o risco também de vazamento óleos e graxas.

6.4.3. Fase de Operação

A Fase de Operação corresponde ao período funcionamento efetivo do empreendimento, e se inicia com a recepção dos caminhões graneleiros no estacionamento do Terminal. Após o cadastramento, estes veículos serão direcionados para os tombadores e moegas, que direcionarão a carga de grãos para o armazenamento nos silos ou para o píer flutuante via correias transportadoras, onde ocorrerá o transbordo de carga para as barcaças que serão posicionadas na bacia de atracação. As ações tecnológicas e humanas necessárias à operação do empreendimento são descritas a seguir:

- **Movimentação de veículos nas vias internas:** a movimentação de veículos nas vias internas compreende ao deslocamento de caminhões que entram no terminal para o descarregamento dos grãos destinados ao transporte fluvial. Esta circulação de veículos pesados gera níveis elevados de ruídos, bem como também emissão de efluentes gasosos provenientes do escapamento. Além disso, caso não estejam com boa manutenção, eventuais vazamentos de óleos e graxas podem ocorrer, sendo estes contaminantes "lavados" pelas águas das chuvas para a drenagem pluvial do terreno do Terminal e encaminhados para o rio Tapajós. O grande fluxo de veículos no terreno pode levar a um aumento na incidência de acidentes com pessoas e eventualmente com a fauna se não forem obedecidas as sinalização e limitação de velocidade impostas.

- **Tombamento e armazenamento de granéis:** o descarregamento da carga de granéis na área do retroporto é realizado nos tombadores hidráulicos para as moegas, que podem direcionar a carga para o armazenamento nos silos metálicos. O processo de tombamento gera elevados níveis de ruídos, e também particulados sólidos, que caso o sistema de contenção de particulados e filtros não seja adequadamente implantado, podem ser liberados para a atmosfera.

- **Transporte e carregamento de granéis para as barcaças:** o carregamento das barcaças com os granéis sólidos será feito por meio de correias transportadoras a partir das moegas. Esta atividade gerará níveis elevados de ruído e podem emitir particulados sólidos para a atmosfera, assim como promover a queda de grãos na água, caso as correias não estejam bem enclausuradas.

- **Movimentação de embarcações graneleiras (operação do terminal):** as barcaças graneleiras se deslocarão empurradas por rebocadores desde a área da bacia de atracação até o píer flutuante, onde ocorrerá o carregamento. Nestas áreas, haverá em função de questões de segurança, restrições à

navegação no entorno destas estruturas, podendo também alterar atividades pesqueiras eventualmente praticadas nesta região. O funcionamento dos motores provocará também a emissão de gases da queima de combustíveis fósseis, e, caso não estejam bem regulados, vazamento de óleos e graxas no rio Tapajós. Deverão ser gerados também níveis elevados de ruídos, o que em conjunto o funcionamento das hélices dos motores, pode promover interferências sobre a fauna aquática. Por outro lado, a operação do Terminal poderá trazer também para a região de inserção do empreendimento, renda, investimentos e oportunidades de negócio, em função dos empregos gerados e arrecadação de impostos.

- **Movimentação de caminhões no acesso ao Terminal:** os caminhões graneleiros ao chegarem das regiões produtoras por meio das rodovias BR-163 e BR-230, utilizarão um acesso existente na altura do km 30 nas imediações do Povoado de Campo Verde. Esta movimentação de caminhões gerará ruído em níveis elevados bem como também emissão de efluentes gasosos provenientes do escapamento. Além disso, caso não estejam com boa manutenção, eventuais vazamentos de óleos e graxas podem ocorrer, sendo estes contaminantes "lavados" pelas águas das chuvas para a drenagem pluvial até cursos d'água transpostos por esta via. O grande fluxo de veículos no terreno pode levar a um aumento na incidência de acidentes com pessoas e eventualmente com a fauna se não forem obedecidas as sinalização e limitação de velocidade impostas. Cabe ressaltar que serão licenciadas obras de melhoria de traçado, adequação da capacidade e pavimentação desta via, após a realização de licenciamento ambiental específico.

6.5. Identificação dos Impactos Ambientais

A identificação dos impactos ambientais decorrentes do Terminal LDC Tapajós foi realizada por uma equipe multidisciplinar, a partir dos estudos de diagnóstico ambiental, informações relativas à análise integrada das áreas de influência do empreendimento e a interação destes fatores com as ações tecnológicas e humanas necessárias à implantação e operação do empreendimento.

A classificação dos impactos do empreendimento foi feita por meio de uma matriz, onde são observadas as influências de cada uma das ações geradoras sobre os componentes ambientais, método conhecido por *Checklist* (Lista de Verificação), que é considerado um dos caminhos mais eficientes na identificação de impactos ambientais.

O primeiro impacto identificado tem número 1 e à medida que novos impactos ambientais forem identificados são atribuídos a estes novos números, seguindo uma sequência crescente. Para impactos com mais de um componente ambiental afetado, assim como mais de uma ação geradora, são atribuídos números iguais. Dessa forma, é possível notar mais precisamente a relação que existe entre os impactos, os componentes ambientais e as ações geradoras.

No total, foram identificados 27 impactos previstos para as fases de planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós, sendo 4 (quatro) positivos e 23 (vinte e três) negativos (Quadro 14).

Quadro 14. Identificação dos impactos ambientais

Meio	Número	IMPACTO IDENTIFICADO	Tipo de Efeito	Situação de ocorrência do fator causador de impacto	
				Normal	Emergencial (Risco / Acidente)
Físico	1	Predisposição e/ou aceleração de processos erosivos	Negativo	X	
	2	Riscos de contaminação do solo	Negativo	X	X
	3	Alteração do relevo local	Negativo	X	
	4	Alteração da qualidade do ar	Negativo	X	X
	5	Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero	Negativo	X	
	6	Aumento da vulnerabilidade do aquífero à contaminação	Negativo	X	X
	7	Elevação dos níveis de ruídos	Negativo	X	X
	8	Alteração da qualidade da água e sedimentos límnicos	Negativo	X	X
Biótico	9	Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada	Negativo	X	
	10	Aumento do risco de acidentes com espécimes da fauna	Negativo	X	
	11	Perda e alteração de hábitats	Negativo	X	
	12	Aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres	Negativo	X	
	13	Proliferação de insetos vetores	Negativo	X	
Socioeconômico	14	Geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal LDC Tapajós	Positivo	X	
	15	Geração de expectativas adversas à instalação do Terminal LDC	Negativo	X	
	16	Geração de emprego e renda	Positivo	X	
	17	Dinamização da economia	Positivo	X	
	18	Atração Demográfica	Negativo	X	
	19	Interferência no cotidiano da população	Negativo	X	X
	20	Elevação da demanda por serviços públicos	Negativo	X	
	21	Risco de ocorrência de acidentes de trabalho	Negativo	X	X
	22	Elevação da arrecadação de impostos	Positivo	X	

Meio	Número	IMPACTO IDENTIFICADO	Tipo de Efeito	Situação de ocorrência do fator causador de impacto	
				Normal	Emergencial (Risco / Acidente)
	23	Alteração da paisagem	Negativo	X	
	24	Interferência na navegação	Negativo	X	
	25	Interferência na atividade pesqueira	Negativo	X	
	26	Aumento do tráfego nas vias de acesso	Negativo	X	
	27	Especulação Imobiliária	Negativo	X	

A listagem das ações humanas e tecnológicas já ocorridas e previstas para o empreendimento e respectivas fases do projeto, e a relação dos impactos ambientais identificados e componentes ambientais afetados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Matriz de Identificação dos impactos

COMPONENTES AMBIENTAIS		ATIVIDADES / FASES DO EMPREENDIMENTO (AÇÕES GERADORES DE IMPACTO)																	
		PLANEJAMENTO		IMPLANTAÇÃO												OPERAÇÃO			
		Estudos preliminares	Aquisição de terras	Estudos de projeto básico	Estudos ambientais	Aquisição de insumos	Mobilização da mão de obra	Abertura e Operação de Vias de Acesso	Implantação das Áreas de apoio	Construção e Operação do Canteiro de Obras	Construção da Infraestrutura aquática	Implantação das vias de circulação interna	Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.)	Desmobilização da mão de obra	Desmobilização do Canteiro de obras	Movimentação de veículos nas vias internas	Tombamento e armazenamento de granéis	Transporte e carregamento de granéis para as barcaças	Movimentação de embarcações graneleiras (operação do terminal)	Movimentação dos caminhões graneleiros no acesso ao Terminal
MEIO FÍSICO	Solos			1				1;2;3;5; 23	1;2;3;5; 23	1;2;3;5; 23	23	1;2;3;5	1;2;3; 5; 23		2	1;2	2	23	23	1
	Geomorfologia							3; 23	3; 23	3; 23	23	3	3; 23					23	23	
	Qualidade do Ar							4	4	4	4	4	4			4			4	4
	Hidrogeologia							2;5;6	2;5;6	2;5;6		2;5;6	2;5;6		2;6	2	2			
	Ruídos ambientais							7	7	7	7	7	7			7	7	7	7	
	Recursos hídricos superficiais			1				1;8	1;8	1;8	8	1;8	1;8		8	1;8			8	1; 8
	Qualidade da água (aspectos físico-químicos)							2;6;8	2;6;8	2;6;8	8	2;6;8	2;6;8		2;6;8	2;8	2		8	8
	Qualidade da água (aspectos bacteriológicos)							2;6;8	2;6;8	2;6;8	8	2;6;8	2;6;8		2;6;8	2;8	2		8	8
MEIO BIÓTICO	Fauna			10	10		12; 13	3;10;11;12; 13	3;10;11;12; 13	3;10;11;12; 13	12;	3,10;11;13	3; 10;11;13		13	10			10;12	10
	Flora							3;9	3;9	3;9	9	3;9	3; 9							
MEIO SOCIOECONÔMICO	População	14,15;19	14;15; 22; 27	14;15;19;	14;15;19;	14;15; 16;17;22; 26;27	14;15;16;17; 18;19;22;26	3;4;14;15;16; 17;18;19;23; 26	3;4;19;23;26	3;4;14; 15;16;17;18; 19;22;23;26	3;4;19;22;23; 24;25;	3;4; 19	3; 4;19;22;23	19		4;19	19	19;23;24;25	4;16;17;19;2 2;23;24;25	4; 16;17;19; 26
	Saúde	19		19;21	19		18;19;20	4;18;19;20;2 1	4;19;21	4;18;19;20;2 1	4;19;21	4;19;21	4;19;21	19	21	4;19;21	19;21	19;21	4;19;21	4; 19; 20; 21
	Economia		22;27			16;17;22;27	16;17;22	16; 17		16;17;22	22;25		22					25	16;17;22;25	16; 17
	Organização Social					16	16	16		16									16	16
	Educação						18;20	18;20		18;20										20
SOCIOECONÔM	Segurança	19		19	19		18;19;20	18;19;20	19	18;19;20	19	19	19	19		19	19	19	19	
	Habitação		27			27	18	18		18										19; 20

COMPONENTES AMBIENTAIS	ATIVIDADES / FASES DO EMPREENDIMENTO (AÇÕES GERADORES DE IMPACTO)																		
	PLANEJAMENTO		IMPLANTAÇÃO													OPERAÇÃO			
	Estudos preliminares	Aquisição de terras	Estudos de projeto básico	Estudos ambientais	Aquisição de insumos	Mobilização da mão de obra	Abertura e Operação de Vias de Acesso	Implantação das Áreas de apoio	Construção e Operação do Canteiro de Obras	Construção da Infraestrutura aquática	Implantação das vias de circulação interna	Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.)	Desmobilização da mão de obra	Desmobilização do Canteiro de obras	Movimentação de veículos nas vias internas	Tombamento e armazenamento de granéis	Transporte e carregamento de granéis para as barcaças	Movimentação de embarcações graneleiras (operação do terminal)	Movimentação dos caminhões graneleiros no acesso ao Terminal
Comunicação						18;20	18;20		18;20										
Cultura e lazer						18;20	18;20		18;20	25							25	25	20
Gestão Pública		22			22;26	22;26	26	26	22;26	22		22						22	20
Infraestrutura					26	26	23;26	23;26	23;26	23		23					23	23	26
Uso e Ocupação do solo		27			27		23	23	23	23		23					23	23	26
Patrimônio Arqueológico							23	23	23	23		23					23	23	
Transporte										24							24	24	
Sistema Viário					26	26	26	26	26										26

6.6. Atividades geradoras de cumulatividade e sinergismo

A Resolução CONAMA nº 001/1986 estabelece que na análise de impactos ambientais deve ser incluída também a discussão sobre as propriedades cumulativas e sinérgicas dos efeitos adversos ou benéficos decorrentes destes impactos.

Conforme definições já apresentadas, os impactos ambientais cumulativos são aqueles que se acumulam ao longo do tempo em função da atuação de uma ou mais ações geradoras de impactos de um empreendimento. Por outro lado, impactos ambientais sinérgicos são aqueles que têm o potencial de multiplicação dos efeitos ambientais a partir de prováveis interações dentro de uma cadeia de impactos, podendo resultar em novos impactos, ampliar ou atenuar os efeitos de um impacto identificado.

Na análise de cumulatividade e sinergismo, além da avaliação das ações geradoras de impacto nas diversas fases de projeto (planejamento, implantação e operação) do empreendimento em estudo, deve-se considerar também uma avaliação do potencial de amplificação dos efeitos benéficos e adversos gerados em função da possibilidade de implantação de outros empreendimentos congêneres na região. Isto porque as atividades tecnológicas e humanas geradoras de impacto, quando executadas concomitantemente em uma mesma área de estudos, compartilharão o uso de recursos ambientais tais como ecossistemas florestais, hábitats marginais ao rio Tapajós e recursos hídricos; e recursos socioeconômicos, tais como mão de obra, infraestrutura urbana e logística e serviços públicos municipais. O compartilhamento destes recursos ambientais e socioeconômicos promove a intensificação e multiplicação de efeitos ambientais relativos à implantação e operação de um único empreendimento.

O terreno previsto para a implantação do Terminal LDC Tapajós localiza-se na margem direita do rio Tapajós no município de Rurópolis, Pará. Está em licenciamento ambiental, a implantação de três empreendimentos portuários compostos por Estações de Transbordo de Carga (ETC) de titularidade das empresas Transportes Bertolini Ltda. (TBL), Companhia Norte de Navegações e Portos (CIANPORT) e Odebrecht Transport S.A. (OTP). A área proposta para a implantação destes três empreendimentos está localizada em terrenos adjacentes, na margem direita do rio Tapajós situada a jusante do Terminal LDC Tapajós, da Louis Dreyfus Commodities, de modo que as ETCs compartilham as mesmas características ambientais, bem como a infraestrutura urbana e socioeconômica dos municípios do entorno.

Além disso, próxima a esta região, no distrito de Miritituba também na margem direita encontram-se em instalação outras três ETCs de titularidade da Cargill Agrícola S.A. (CARGILL), Companhia Norte de Navegação e Portos S.A. (CIANPORT), Hidrovias do Brasil S. A. (HBSA); e uma ETC em operação de titularidade do Rio Túria Serviços Logísticos Ltda. que foi adquirida pela Bunge Alimentos (BUNGE).

Neste contexto, foram avaliadas ao longo das diversas fases de projeto, as ações tecnológicas e humanas compartilhadas entre os diferentes empreendimentos, tendo sido definidas as ações a seguir:

- Supressão de vegetação;
- Execução de terraplenagem e movimentação e operação de veículos e equipamentos;
- Contratação e mobilização de mão de obra;
- Implantação de estruturas portuárias adjacentes;
- Utilização de vias de acesso;
- Utilização de rotas de navegação;
- Construção e operação dos canteiros de obra;
- Operação das estações de transbordo de carga.

6.6.1. Supressão de Vegetação

A execução das atividades tecnológicas para a implantação do empreendimento, tais como, abertura de vias de acesso, realização de terraplenagem e implantação de edificações, impõe a necessidade de supressão da vegetação e limpeza dos terrenos onde será implantado o Terminal LDC Tapajós e as demais Estações de Transbordo de Carga (ETCs), gerando a perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na ADA e, como consequência, a perda de hábitats para a fauna e a alteração daqueles hábitats no entorno.

A alteração de hábitats decorre da intensificação da fragmentação dos remanescentes vegetais e efeito de borda já existentes em vista do histórico de uso e ocupação do solo da região. Uma das consequências destes impactos é a redução do fluxo gênico da fauna e da flora em função do isolamento, ainda que parcial, destas populações. Esta redução será especialmente sentida na vegetação do entorno dos corpos hídricos, que são consideradas áreas de preservação permanente, não somente por proteger o ecossistema aquático, mas também por servir como corredores ecológicos naturais de deslocamento da fauna.

Além disso, o deslocamento da fauna resultante da perda ou mesmo da alteração de hábitats para fragmentos no entorno dos empreendimentos poderá criar um adensamento nestas áreas, levando ao aumento dos processos de competição intraespecífica e interespecífica por recursos e abrigo e, também, aumento de predação, o que pode levar ao desequilíbrio das populações nestes ambientes e eventualmente extinção local de algumas espécies.

A supressão da vegetação acumulada pela implantação do Terminal e das ETCs intensificará os efeitos das alterações de hábitat sobre as assembleias faunísticas da área de influência direta do empreendimento, e a flora local. Além disso, em decorrência de um aumento da acessibilidade da mão de obra contratada para as obras ao interior de fragmentos florestais, haverá uma pressão de caça acumulada sobre a fauna, em especial daquelas espécies cinegéticas e xerimbabos.

A área total de supressão de vegetação dos empreendimentos será de 102,35 hectares, dos quais 27,38 ha nas áreas de preservação permanente (APP) e 74,97 ha fora destes locais, conforme pode ser visualizado no Tabela 2 e Figura 1.

Tabela 2. Área total de supressão de vegetação necessária à implantação dos empreendimentos dentro e fora de áreas de preservação permanente (APP).

Empreendimento	Área Total de Supressão (em ha)	
	Em APP	Fora de APP
ETC Rurópolis	10,60	6,64
ETC Tapajós	0,67	1,77
ETC Santarenzinho	13,06	31,44
Terminal LDC Tapajós	3,05	35,12
TOTAL	**27,38**	**74,97**

Fonte: Ambientare, 2015.

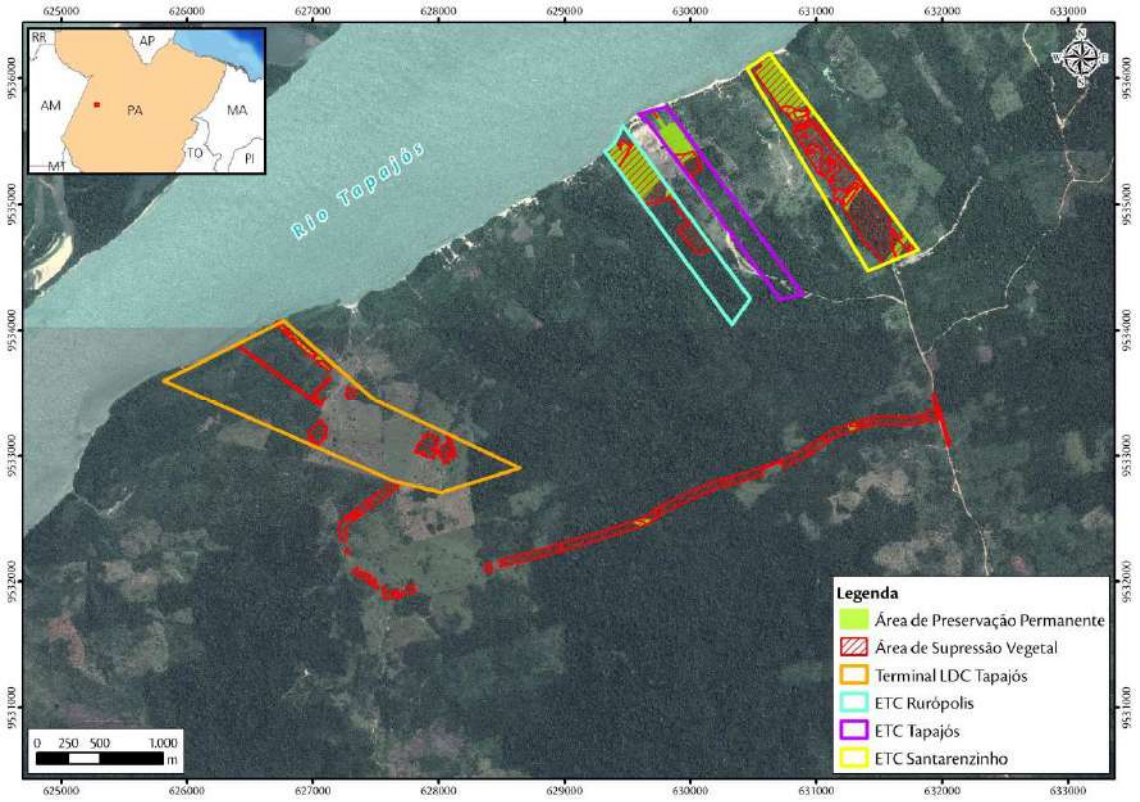


Figura 1. Áreas totais de supressão de vegetação dentro e fora de áreas de preservação permanente, para a implantação do Terminal LDC Tapajós e demais ETCs.

Outro fator ambiental que deve ser considerado relacionado à vegetação trata-se do sequestro de carbono realizado pelos ecossistemas florestais, um importante serviço ambiental. Considerando-se a localização prevista para os empreendimentos, a biomassa florestal é capaz de sequestrar em torno de 708 t CO_2 por hectare desmatado de acordo com a capacidade de sequestro da floresta amazônica densa (IPCC, 2006).

Dessa forma, considerando-se a área total a ser suprimida para a efetiva implantação dos empreendimentos Terminal LDC Tapajós, ETC Rurópolis, ETC Tapajós, e ETC Santarenzinho (102,35 ha) a área deixará de prestar o sequestro de carbono de 72.463,8 toneladas de CO_2.

A recuperação vegetal é de grande importância, tanto para preservação do bioma quanto de corpos hídricos, além de outros incontáveis benefícios ambientais, incluindo a absorção de carbono; porém é necessário ter-se em mente que para uma recuperação efetiva é necessário tempo e condições adequadas.

Durante o período em que a vegetação estiver se desenvolvendo e enquanto não absorva esta totalidade de CO_2 emitida, os gases de efeito estufa estarão absorvendo radiação e acelerando, guardadas as devidas proporções, o processo de aquecimento global.

É fato também que segundo a Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima, publicada pela República Federativa do Brasil em setembro/2015, o país se compromete a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025. Para tal, pretende adotar medidas adicionais que são consistentes com a meta de temperatura de 2°C, dentre elas a de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos.

A preservação dos recursos florestais se faz necessária e está de acordo com as metas e diretrizes propostas pelo governo nacional. A compensação das emissões de gases de efeito estufa é necessária e vai de encontro com os interesses nacionais. Importância que se ressalta ao propor que os efeitos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos aqui analisados sejam tratados conjuntamente, a fim de reverter seus efeitos na proposição de corredores ecológicos que amplifiquem efeitos positivos em detrimento dos impactos aqui relatados.

6.6.2. Execução de Terraplenagem, Movimentação e Operação de Veículos e Equipamentos

As atividades de escavação e deposição de solo necessárias para a realização da terraplenagem são responsáveis pela alteração do relevo local e, em função do revolvimento do solo exposto, gerará a suspensão de particulados sólidos para a atmosfera, que poderão se dispersar para além dos terrenos dos empreendimentos. Estas atividades, assim como a constante movimentação e operação de veículos e equipamentos pesados, gerarão ruídos que se concentrarão em maior intensidade no entorno dos terrenos e dos acessos, podendo se estender até as comunidades de Zé Brás e Santarenzinho.

Por outro lado, a exposição de solo nu e com partículas desagregadas às intempéries, poderá gerar carreamento de sedimento para corpos hídricos no entorno, em especial no rio Tapajós. Estas atividades, se realizadas concomitantemente nos quatro empreendimentos, poderão potencializar impactos de ocorrência local e de menor significância.

No aspecto do patrimônio histórico e cultural, o revolvimento do solo poderá levar à descaracterização de sítios arqueológicos, com a perda de vestígios de ocupação e atividades humanas pretéritas, caso não sejam feitos levantamentos ostensivos nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento e eventual resgate destes materiais.

A área total dos terrenos onde serão implantados os quatro empreendimentos é de 315,36 hectares, dos quais, baseando-se nas plantas de engenharia, em aproximadamente 147,39 ha ocorrerão as atividades de escavação

e terraplenagem, conforme pode ser visualizado na Tabela 3 e na Figura 2. Cabe ressaltar que os quantitativos para o Terminal LDC Tapajós incluíram o ramal rodoviário e interseção com o acesso existente do km 30, uma vez que para estes também serão necessárias as atividades de escavação e terraplenagem.

Tabela 3. Área total do Terminal LDC Tapajós e ETCs e área total a ser construída de terraplenagem.

Empreendimento	Área total do terreno (ha)	Área construída (ha)
ETC Rurópolis	39,90	17,34
ETC Tapajós	32,91	5,85
ETC Santarenzinho	61,31	47,27
Terminal LDC Tapajós	181,24*	76,93*
TOTAL	**315,36**	**147,39**

Fonte: Ambientare, 2015.

Legenda: * = quantitativos considerando a área do terreno e ramal rodoviário + alça (faixa de domínio total)

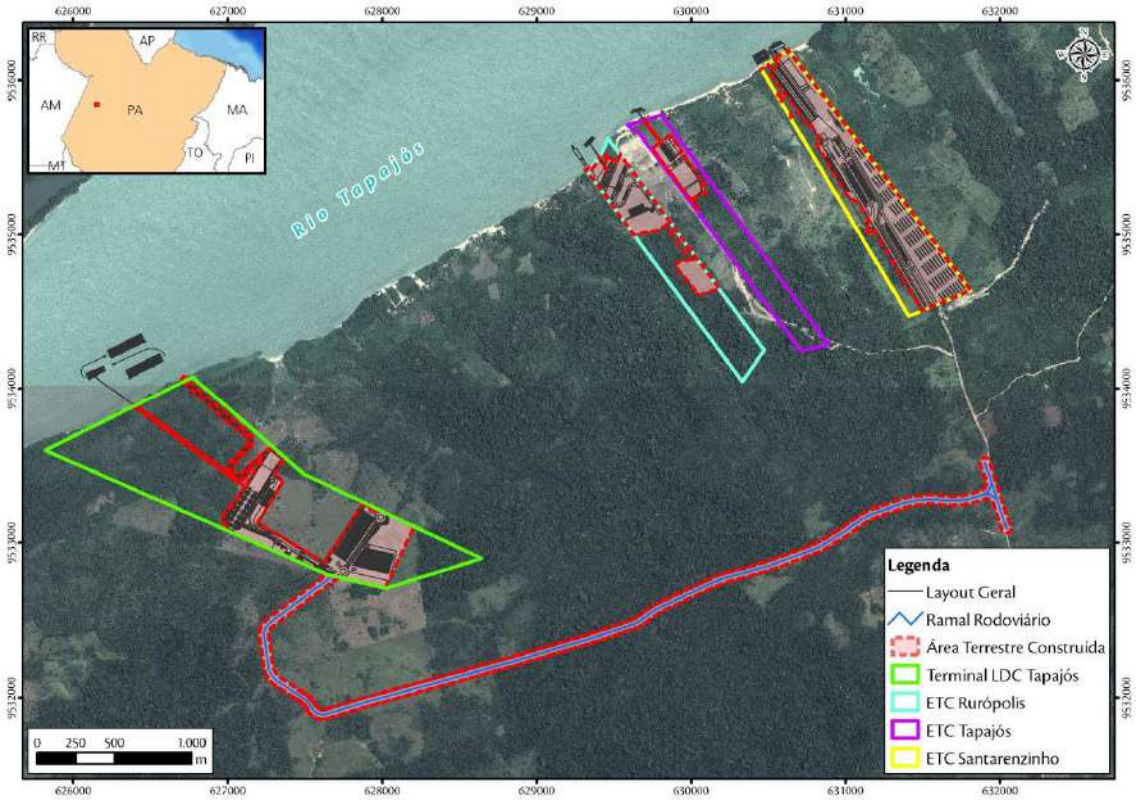


Figura 2. *Layout* geral dos empreendimentos Terminal LDC Tapajós, ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho com indicação da área total a ser construída.

6.6.3. Contratação e Mobilização de Mão de Obra

A contratação e a mobilização de mão de obra podem trazer impactos, tanto negativos quanto positivos para a população residente e municípios situados na região de implantação e operação dos empreendimentos. Os trabalhadores que serão contratados para a fase de implantação, caso venham de outras localidades, potencialmente promoverão uma elevação de demanda por equipamentos e serviços públicos tais como saúde, educação, segurança pública, saneamento básico, energia elétrica, dentre outros. Além disso, ainda que

de forma pouco expressiva, a busca para a hospedagem de trabalhadores de outras localidades pode gerar uma especulação imobiliária relacionada aos preços de locação de casas e acomodações particulares, tais como pousadas e hotéis.

Percebe-se ainda que, em função do processo de contratação para obras deste porte, um aumento no fluxo de imigração temporária de pessoas de outras localidades em busca de emprego, em especial de pessoas do sexo masculino, gênero predominante nas contratações para obras. Estas situações geram o agravamento de algumas ocorrências socialmente indesejáveis, tais como aumento de práticas de prostituição, exploração sexual infanto-juvenil e aumento de filhos órfãos, pesando sobre a estrutura municipal de serviço social. Estes impactos possuem maior intensidade no entorno imediato de canteiros de obra e naquelas localidades onde estes trabalhadores, após o período de trabalho, desenvolvem atividades sociais e acabam por interagir com a comunidade, promovendo interferências em seu cotidiano.

Por outro lado, quando a contratação de mão de obra é focada nas localidades da área de influência direta do empreendimento, há a geração de emprego e renda para a população local, impacto positivo que pode ainda ser otimizado com a capacitação destes potenciais colaboradores por meio de parcerias com instituições de comércio e indústria.

Independentemente da natureza do impacto, seja negativa ou positiva, a implantação concomitante dos quatro empreendimentos intensificará os efeitos da contratação de mão de obra sobre os serviços públicos, infraestrutura urbana e população. O número total de contratações necessárias para implantação dos quatro empreendimentos no pico de obras é de 8.747 trabalhadores, divididos entre 2.026 empregos diretos e 6.721 de empregos indiretos. O percentual estimado de contratação de mão de obra local será em média de 60,0%, conforme pode ser verificado na Tabela 4.

Tabela 4. Número de empregos diretos e indiretos a serem gerados, percentual e quantitativo de mão de obra local a ser contratado para a implantação dos empreendimentos.

EMPREENDIMENTO	Nº Total de empregos		Contratações locais	
	Diretos	Indiretos	Percentual	Quantidade
ETC Rurópolis	200	600	60,0	120
ETC Tapajós	479	1.437	60,0	287
ETC Santarenzinho	559	2.320	60,0	335
Terminal LDC Tapajós	788	2.364	60,0	473
TOTAL / MÉDIA	**2.026**	**6.721**	**60,0**	**1.215**

Fonte: Ambientare, 2015.

Já na fase de operação, estão previstos 611 empregos diretos para o Terminal e as ETCs, sendo que deverá ser priorizada pelos empreendimentos a contratação de mão de obra local e, quando possível, reaproveitada da fase de obras (Tabela 5). Com relação aos empregos indiretos, a estimativa para esta etapa é de difícil

mensuração, pois está relacionada a demandas específicas da fase de operação e ainda de cada empreendimento.

Tabela 5. Número de empregos diretos a serem gerados para a operação dos empreendimentos.

EMPREENDIMENTO	Nº Total de Empregos Diretos
ETC Rurópolis	100
ETC Tapajós	60
ETC Santarenzinho	193
Terminal LDC Tapajós	258
TOTAL	**611**

Fonte: Ambientare, 2015.

6.6.4. Construção e Operação do Canteiro de Obras

A implantação do Terminal LDC Tapajós e das Estações de Transbordo de Carga (ETCs) demandará a construção de canteiros de obras e áreas de apoio localizados dentro dos terrenos destinados aos empreendimentos. Tais edificações provisórias tem a finalidade de abarcar as atividades administrativas, técnicas, operacionais, ocupacionais, de armazenagem de materiais e de gestão ambiental da implantação do Terminal e das ETCs.

Portanto, durante esta etapa deverão ser gerados volumes consideráveis de resíduos sólidos de origens diversas, desde atividades administrativas e técnicas no Escritório Administrativo Central e Escritório de Engenharia (Produção), passando pelas unidades operacionais de produção e montagem das estruturas e manutenção, tais como a Central de Forma e Armação e a Oficina de Pequenos Reparos, até as unidades auxiliares como o Ambulatório e o Refeitório.

Os resíduos sólidos derivados das áreas operacionais de produção e montagem das estruturas são basicamente constituídos por resíduos de construção civil, cuja definição é dada pelo Art. 2ª da Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, sendo aqueles resíduos "provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha".

O volume da geração de resíduos derivados da implantação dos empreendimentos nesta fase de estudos é de difícil mensuração, de modo que para se obter uma estimativa deste, torna-se necessário recorrer à literatura técnica disponível. FLACH & KERN (2009) estimam que a taxa de geração de resíduos de construção civil e de

demolição por indivíduo em um dia é de 1,61 kg. Neste sentido, considerando um total de 2.026 trabalhadores na obra, teremos um volume global de 3.261,86 kg/dia, conforme pode ser visualizado na Tabela 6.

Tabela 6. Correlação entre o quantitativo de trabalhadores e o volume de resíduos da construção civil gerados

EMPREENDIMENTO	Nº de trabalhadores	Volume de Resíduos da Construção Civil
ETC Rurópolis	200	322 kg/dia
ETC Tapajós	479	771,19 kg/dia
ETC Santarenzinho	559	899,99 kg/dia
Terminal LDC Tapajós	788	1.268,68 kg/dia
TOTAL	**2.026**	**3.261,86 kg/dia**

Fonte: Ambientare, 2015.

Deste volume total, estima-se que entre 82 a 95% é constituído de resíduos de Classe A, formados por compostos de concreto e argamassa, solo e areia, cerâmica e fragmentos de rocha, amplamente reutilizáveis ou recicláveis.

Quanto aos materiais agregados rochosos e areia, estes poderão ser reutilizados no próprio canteiro de obras para realização de contra piso das edificações ou outras utilizações cabíveis.

Em relação ao concreto e argamassas, poderão ser triturados e incluídos na composição de cura de concreto para pavimentação de passeios, calçadas, contrapisos e outras aplicações menos nobres.

Para se atingir esta redução dos resíduos gerados, os materiais deverão ser triados durante a execução das edificações em cada frente de obra, e coletadas as parcelas armazenadas ao fim do dia. Tais materiais deverão ser encaminhados a Central de Resíduos do Canteiro de Obras, em baias separadas até o transbordo. Estas medidas estão previstas no Programa de Gerenciamento de Resíduos e sendo aplicadas corretamente, promoveriam uma redução para até 163,09 kg/dia.

6.6.5. Implantação de Estruturas Portuárias Adjacentes

A execução de fundações para a instalação de estruturas portuárias pode gerar a ressuspensão de sedimentos, causando alterações temporárias na qualidade da água das áreas de influência direta do porto e afugentando os peixes destes locais até o reestabelecimento das condições originais.

A implantação de algumas estruturas poderá impor também limitações às navegações, em função da imposição de obstáculos físicos ao deslocamento dos barcos. Além disso, considerando que a atividade pesqueira se desenvolve ao longo de toda a margem do rio Tapajós na região do Santarenzinho, poderá levar à necessidade de deslocamento de alguns locais de pesca tradicionalmente utilizados pelas comunidades.

Considerando a implantação conjunta dos empreendimentos, os impactos decorrentes das intervenções necessárias para a instalação das estruturas portuárias serão intensificados devido a maiores alterações na qualidade da água e ao aumento das áreas de utilizadas nas margens do rio Tapajós, que poderão deslocar alguns pontos de pesca utilizados pelas comunidades. A área total necessária à implantação das estruturas portuárias (área física de limitação) é de 5,04 ha, enquanto que as áreas diretamente afetadas por estas estruturas na fase de obras e que poderão ocasionar interferência nas atividades de pesca e limitações à navegação, contemplam 82,69 ha, conforme pode ser visualizado no Tabela 7 e Figura 3.

Tabela 7. Área física total ocupada (EP) e área diretamente afetada (ADA) pelas estruturas portuárias relacionadas às interferências nas atividades de pesca e limitações à navegação.

Empreendimento	Estruturas Portuárias	
	EP (ha)	ADA (ha)
ETC Rurópolis	0,56	8,56
ETC Tapajós	0,17	4,60
ETC Santarenzinho	1,09	6,65
Terminal LDC Tapajós	3,22	62,79
TOTAL	**5,04**	**82,69**

Fonte: Ambientare, 2015.

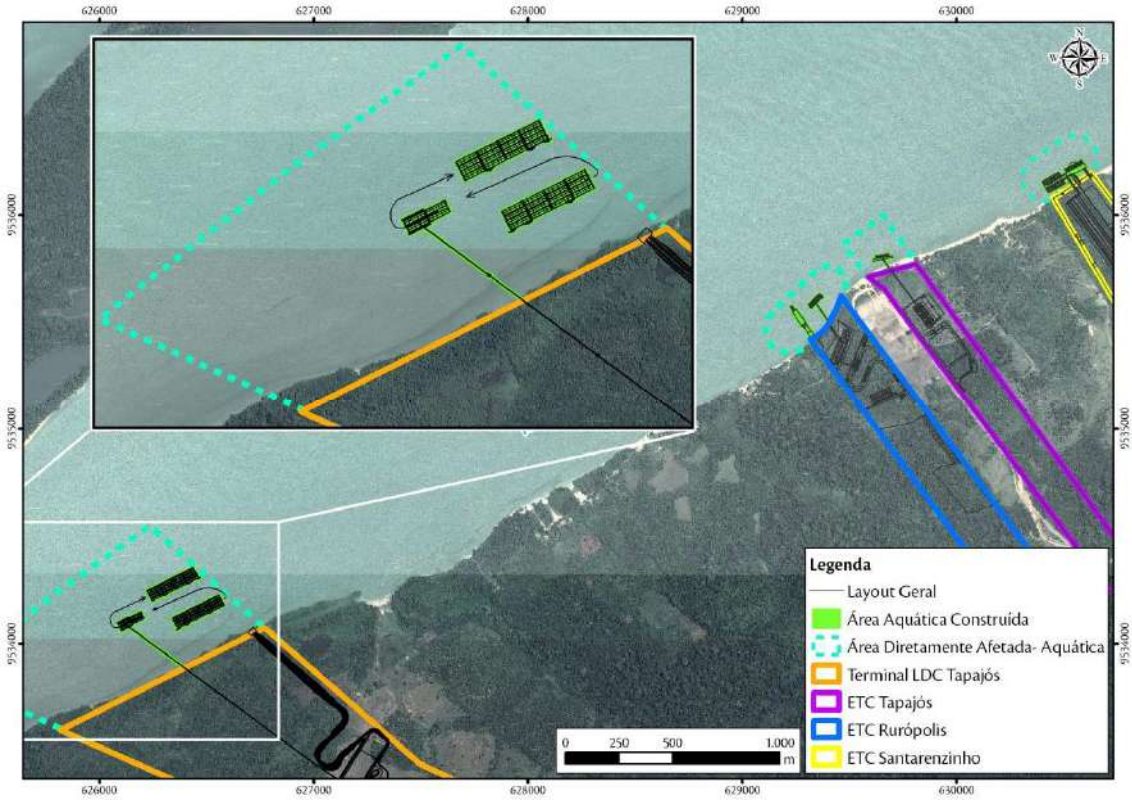


Figura 3. *Layout* das estruturas portuárias dos empreendimentos Terminal LDC Tapajós, ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho com indicação da área total diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID) aquática.

6.6.6. Utilização de Vias de Acesso

A utilização simultânea de vias de acesso durante o período de obras irá gerar um aumento no tráfego destas vias e promoverá a geração de poeira e elevação de ruídos, que em conjunto causarão incômodos e interferências no cotidiano da população localizada no entorno imediato, tal como a comunidade de São Raimundo. Um número maior de caminhões circulando em uma única via de acesso pode potencialmente aumentar a deflagração de novos processos erosivos (ou aceleração daqueles existentes), contribuindo com alterações na qualidade das águas dos córregos que são transpostos por esta via. Além disso, a intensificação do tráfego de caminhões poderá proporcionar um maior potencial de acidentes, envolvendo não somente outros veículos e transeuntes, tendo em vista a sinalização precária do acesso, como também o aumento do atropelamento de espécimes da fauna.

A circulação de caminhões durante as obras irá oscilar conforme o período de implantação, sendo em média, 105 caminhões/dia e o pico máximo, considerando uma implantação concomitante dos quatro empreendimentos, de 162 caminhões dia no acesso aos terrenos do Terminal e ETCs, conforme pode ser visualizado na Tabela 8.

Tabela 8. Fluxo médio e máximo estimado de caminhões no acesso às ETCs durante o período de obras.

Empreendimento	Fluxo Médio de Veículos	Fluxo Máximo de Veículos
ETC Rurópolis	10 caminhões/dia	10 caminhões/dia*
ETC Tapajós	5 caminhões/dia	12 caminhões/dia
ETC Santarenzinho	40 caminhões/dia	60 caminhões/dia
Terminal LDC Tapajós	50 caminhões/dia	80 caminhões/dia
TOTAL	**105 caminhões/dia**	**162 caminhões/dia**

Fonte: Ambientare, 2015.

Legenda: * = informação não disponível.

Ressalta-se que para a fase de operação dos empreendimentos da região de Santarenzinho, serão licenciadas obras de melhoria de traçado, adequação de capacidade das vias e pavimentação do acesso, de modo que a maioria destes impactos sobre a Comunidade de São Raimundo cessará, e as medidas de mitigação necessárias serão tratadas no licenciamento específico desta infraestrutura.

Por outro lado, verifica-se que o Povoado de Campo Verde, inserido no trevo de confluência entre as rodovias BR-163 e BR-230, além de já receber fluxo intenso destas duas rodovias e dos empreendimentos de Miritituba em implantação e operação, receberá após o término das obras de implantação do Terminal e das ETCs Santarenzinho um volume considerável de veículos pesados advindos da operação de todos os empreendimentos situados nestas duas localidades. Para a fase de operação do Terminal LDC Tapajós, está previsto um total de 600 carretas por dia (Fase II), enquanto que as ETCs de Miritituba e Santarenzinho

movimentarão um total aproximado de 3.790 carretas/dia e 30 semirreboques/dia, conforme pode ser visualizado na Tabela 9.

Tabela 9. Fluxo máximo estimado de carretas e semirreboques circulantes na Comunidade de Campo Verde em função da operação Do Terminal LDC Tapajós e das ETCs de Santarenzinho e Miritituba.

Empreendimento	Fluxo de Carretas/ Semirreboques	Fluxo Máximo de Veículos
ETC Rurópolis (TBL)	60 carretas/dia - 1ª fase/ 300 carretas/dia - 2ª fase (grãos) 30 carretas/dia (semirreboques, contêineres e cargas gerais)	330 carretas/semirreboques/dia
ETC Tapajós (CIANPORT)	240 carretas/dia - 1ª fase / 530 carretas/dia - 2ª fase	530 carretas/dia
ETC Santarenzinho (OTP)	704 carretas/dia (grãos) 174 carretas/dia (contêineres) 214 carretas/dia (fertilizantes)	1092 carretas/dia
Terminal LDC Tapajós	300 carretas/dia – Fase I / 600 carretas/dia – Fase II	600 carretas/dia
ETC Cargill (CARGILL)	252 carretas/dia	252 carretas/dia
ETC Itaituba (CIANPORT)	336 carretas/dia	336 carretas/dia
ETC HBSA Tapajós (HBSA)	420 carretas/dia	420 carretas/dia
ETC Miritituba (BUNGE)	260 carretas/dia	260 carretas/dia
TOTAL		**3.820 carretas/semirreboques/dia**

Fonte: Ambientare, 2015.

6.6.7. Utilização de Rotas de Navegação

O transporte fluvial de cargas para o Terminal LDC Tapajós, ETCs de Santarenzinho e ETCs de Miritituba será realizado pela via navegável do rio Tapajós, gerando um aumento considerável do fluxo de embarcações. Ao longo desta rota desde os Terminais de Uso Privativo situados na região de Santarém, encontra-se o tabuleiro de Monte Cristo, que é uma ilha localizada no município de Aveiro, próximo à divisa com o município de Itaituba, a uma distância aproximada de 24 km da região de Santarenzinho.

Este local é amplamente utilizado por quelônios de água doce da Amazônia para desova, dentre os quais se destacam a tartaruga-da-Amazônia - *Podocnemis expansa* e o tracajá - *Podocnemis unifilis*, no qual têm sido realizadas ações conservacionistas coordenadas pelo IBAMA, em conjunto com o ICMBio, através do Plano de Ação Nacional dos Quelônios Amazônicos.

A operação concomitante dos quatro empreendimentos movimentará um total máximo de 1.046 barcaças/balsas por mês no rio Tapajós, conforme pode ser visualizado na

Tabela 10.

Tabela 10. Distribuição de comboios, barcaças e balsas e movimentação máxima (durante a safra de soja) destas na operação do Terminal e das ETCs.

Empreendimento	Movimentação de barcaças/balsas	
	Distribuição de comboios/barcaças/balsas	Total de barcaças/balsas
ETC Rurópolis (TBL)	6 comboios de 6 barcaças/mês (1ª Fase - grãos) + 14 comboios de 12 barcaças/mês (2ª fase - grãos) + 30 balsas/mês (semirreboques, contêineres e cargas gerais)	168 (grãos - 2ª fase)/30 (semirreboques, contêineres e cargas gerais)
ETC Tapajós (CIANPORT)	2 comboios de 9 barcaças/mês (1ª Fase) + 5 comboios de 10 barcaças/mês (2ª fase)	50 (2ª fase)
ETC Santarenzinho (OTP)	12 comboios de 16 barcaças/mês (grãos) + 7 comboios de 2 barcaças/mês (contêineres) + 8 comboios de 12 barcaças/mês (fertilizantes)	192 (grãos) / 14 (contêineres) / 96 (fertilizantes)
Terminal LDC Tapajós	8 comboios de 16 barcaças/mês (Fase I) + 15 comboios de 16 barcaças/mês (Fase II)	240 (Fase II)
ETC Cargill (CARGILL)	2 comboios de 8 barcaças/mês 4 barcaças	20
ETC Itaituba (CIANPORT)	2 comboios de 12 barcaças/mês	36
ETC HBSA Tapajós (HBSA)	7 comboios de 20 barcaças/mês	140
ETC Mirituba (BUNGE)	3 comboios de 20 barcaças/mês	60
TOTAL DE BARCAÇAS/BALSAS		**1.046**

Fonte: Ambientare, 2015.

O efeito deste elevado fluxo de embarcações pode promover uma alteração no comportamento de desova da tartaruga-da-Amazônia, pois estes quelônios são normalmente ariscos à presença humana e somente deixam o rio para subir à praia quando sentem uma aparente segurança e tranquilidade. Este estresse pode interromper o esforço de desova e se constitui em fortes motivos para as fêmeas escolherem outros pontos de desova, inclusive mudando de praias (CANTARELLI, 2006). A modificação do local de desova pode alterar também as taxas de predação dos ovos das tartarugas, uma vez que um dos fatores determinantes desta

ocorrência é o microambiente da desova, constituído pelo tipo de solo e a vegetação (ARRAES, 2012), que podem ser diferentes daquelas condições originais dos locais de postura.

Por outro lado, é conhecido que a movimentação mais intensa de barcaças/balsas e rebocadores pode provocar um aumento da frequência e intensidade das marolas nas margens, favorecendo o surgimento e a aceleração de processos erosivos, com consequente modificação na qualidade das águas. Nestes locais, conforme discutido anteriormente, pode haver o afugentamento temporário da Ictiofauna até o reestabelecimento das condições originais, causando interferências sobre a atividade pesqueira nas áreas diretamente afetadas por este fenômeno.

As alterações nas margens podem potencializar as interferências no processo de reprodução de quelônios, uma vez que a composição granulométrica, bem como a altura do local de formação do ninho, influenciados também pelas oscilações de temperatura do ambiente pode influenciar no sucesso de eclosão dos ovos destas espécies (CARNEIRO, 2012).

Os ruídos e vibrações gerados pelo funcionamento dos motores podem também potencialmente interferir na comunicação de algumas espécies aquáticas. Não se sabe ainda exatamente o efeito destes na comunicação de cetáceos de água doce, entretanto, OLIVEIRA & DIAS (2007), verificaram que algumas espécies de golfinhos marinhos são capazes de reconhecer as interferências sonoras provocadas pelas embarcações e evitá-las. Por outro lado, outros grupos de cetáceos demonstraram aumento de frequência dos sons e mudanças nas taxas de vocalização.

Da mesma forma, em estudos recentes ainda não publicados, pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas de Amazônia (INPA) e da *Wildlife Conservation Society* (WCS), estudando a tartaruga da Amazônia no Pará, constataram que estes animais emitem entre seis e sete tipos de vocalização, durante a migração; no momento da agregação diante das praias de rio; na noite de desova, ao esperar na água fora do momento de desova e durante a espera da chegada dos filhotes.

Cabe ressaltar que a regulação e controle da atividade de navegação no rio Tapajós é de competência da Marinha do Brasil, por meio da Capitania Fluvial de Santarém (CFS), que é o órgão responsável pelas águas jurisdicionais de toda a extensão deste rio Tapajós, além de outros trechos da bacia do rio Amazonas. Por outro lado, se cabível o licenciamento ou regulamentação ambiental desta atividade, a competência para tal é do órgão federal de meio ambiente, IBAMA.

6.6.8. Operação das Estações de Transbordo de Carga

A operação de todas as ETCs movimentará um volume total de 22.552.000 t/ano de grãos, além de 3.850.000 t/ano de fertilizantes e 110.000 contêineres-semirreboques-cargas gerais/ano, conforme pode ser visualizado na Tabela 11. A utilização deste modal propiciará uma expressiva redução de custos logísticos e aumento da competitividade do Brasil frente outros países exportadores de soja. Além disso, a operação concomitante de todos os empreendimentos irá contribuir significativamente com a arrecadação de impostos municipais, cujo

recurso poderá ser utilizado pelo poder público para investimentos na infraestrutura e serviços públicos de Rurópolis e Itaituba.

Tabela 11. Volume total de carga movimentada por ano no Terminal e nas ETCs do Santarenzinho, considerando a implantação das fases previstas nos licenciamentos ambientais.

Empreendimento	Movimentação de Cargas		
	Grãos (t/ano)	Fertilizantes (t/ano)	Contêineres / Semirreboques / Cargas gerais (unid./ano)
ETC Rurópolis	1ª fase – 1.000.000 2ª fase – 5.000.000	-	10.000 contêineres-semirreboques-cargas gerais de convés/ano
ETC Tapajós	1ª fase – 2.000.000 2ª fase – 4.000.000	-	-
ETC Santarenzinho	4.000.000	3.850.000	100.000 contêineres/ano
Terminal LDC Tapajós	1ª fase – 4.776.000 2ª fase – 9.552.000	-	-
TOTAL	**22.552.000**	**3.850.000**	**110.000 unid./ano**

Fonte: Ambientare, 2015.

6.7. Descrição e classificação de impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias

Neste tópico os impactos ambientais identificados para as fases de planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós serão descritos e avaliados em conjunto com os dados de diagnóstico ambiental, análise integrada e das atividades geradoras de efeitos de cumulatividade e sinergismo, considerando a previsão de implantação e operação de múltiplos empreendimentos na região de Mirituba e Santarenzinho, e as ações geradoras de impactos descritas. Em seguida são descritas as medidas propostas para mitigação, otimização ou compensação ambiental dos impactos previstos.

6.7.1. Impactos Meio Físico

A seguir estão caracterizados os impactos identificados para o meio físico.

6.7.1.1. Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos

IMPACTO: Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos (nº1)
Aspecto Ambiental: Solos e Recursos Hídricos.
Ação(ões) geradora(s): Estudo de projeto básico; Abertura e Operação de via de acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Implantação das vias de circulação internas; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos e etc.); Movimentação de veículos nas vias internas. Movimentação dos caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:

IMPACTO: Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos (nº1)			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

Entende-se por erosão o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade e da água, do vento. Os processos erosivos são condicionados principalmente às alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas mais variadas formas, podendo-se citar o desmate da vegetação nativa, a agricultura, as obras urbanas e viárias, pois estas potencializam a concentração das águas propensas ao escoamento superficial. Como consequência da erosão, os sólidos erodidos podem ser carreados para áreas a jusante, soterrando a vegetação ou caso na existência de cursos d´água, causando alterações na qualidade das águas e assoreamento.

A supressão da vegetação necessária à execução das obras de implantação do Terminal LDC Tapajós poderá gerar ou acelerar o desenvolvimento de novos processos erosivos, em função da remoção da cobertura vegetal que expõe o solo às intempéries climáticas. Neste sentido, este impacto está associado às várias etapas de implantação das obras, incluindo atividades construtivas como a terraplanagem, abertura de áreas para canteiros de obra, execução de acessos viários e as obras civis da infraestrutura viária, e do retroporto do Terminal.

É fato que a remoção desta cobertura vegetal resulta no imediato aumento do potencial erosivo, disponibilizando maior volume de sedimentos, em caso de carreamento do material para as áreas de menor altitude. Em virtude do regime de chuvas da região, tal problema pode ser maximizado. Salienta-se porém, que a ADA do empreendimento apresenta pouca declividade, o que diminui a factibilidade pré-existente ao surgimento de processos erosivos.

Existe a possibilidade de mitigação desse impacto, através do emprego de medidas preventivas, durante a execução das obras, e de medidas corretivas. O controle de erosão é necessário para impedir que os solos e outros elementos ambientais sejam removidos pelo vento ou por intermédio da chuva e, desta forma, descaracterize a paisagem e promova alterações importantes nos ecossistemas locais.

Alguns métodos de controle de erosão visam, basicamente, a desviar as forças hidráulicas que causam a erosão da superfície de interesse. Algumas vezes, o processo erosivo pode ser controlado apenas com a instalação de um sistema simples de drenagem para retirar o excesso de água que se acumula durante o período de chuvas intensas. No entanto, em determinadas situações os métodos mais complexos de controle da erosão são necessários, especialmente em terrenos íngremes, áreas compostas por solos arenosos ou de pouca estabilidade natural.

Portanto, o correto dimensionamento e implantação do sistema de drenagem pluvial, já contemplado no Projeto do Terminal Rodoviário e do ramal rodoviário correlato (Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento), diminuem o risco de incidência deste impacto.

Este impacto é considerado negativo, pois afeta de maneira adversa tanto o solo (pedologia) quanto aos recursos hídricos, tidos como componentes ambientais deste impacto. Considerando que os sólidos gerados podem ser carreados para além da área de ocorrência, a abrangência do impacto trespassa a ADA do empreendimento atingindo o entorno do mesmo (AID).

É, também, tido como de curto prazo, pois poderá ocorrer imediatamente após a remoção da vegetação necessária à execução de sondagens na fase de planejamento, e à execução das obras de implantação do empreendimento. A duração do impacto é classificada como cíclica, pois a deflagração deste impacto está diretamente associada à ocorrência de chuvas, resultando no conjunto dos demais atributos mencionados, em uma magnitude média.

O impacto predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos decorre diretamente das ações tecnológicas para implantação e operação do empreendimento, e é de ocorrência provável, em função de atividades inerentes a processos

IMPACTO: Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos (nº1)		

de construção civil como terraplanagem (para execução desta atividade há retirada total da vegetação deixando o solo exposto a intempéries) e a abertura das vias de acesso, que tendem a deixar taludes expostos, entretanto não é certo de ocorrer pois é necessário haver o agente climático para a deflagração deste impacto. Entretanto, pode ser reversível, caso aplicadas as devidas medidas mitigadoras. Por exemplo, executar a terraplanagem concomitantemente com a obra civil para evitar que o solo fique por um longo período exposto aos agentes intempéricos que provocam a erosão, proceder a utilização de áreas já desmatadas para a execução das edificações, implantar equipamentos de contenções provisórias de drenagem, dentre outras.

No que se refere ao potencial de cumulatividade, o impacto é gerado por múltiplas ações geradoras, tais como abertura e operação de vias de acesso e construção e operação do canteiro de obras. Considerando a implantação de múltiplos empreendimentos, na região, haverá a intensificação do uso dos acessos terrestres pré-existentes (acesso do km 30), em especial por veículos pesados, podendo levar a uma potencialização da ocorrência do impacto. Quanto ao potencial de sinergismo, processos erosivos podem gerar o carreamento de sólidos para os terrenos a jusante, afetando a vegetação e paisagem, bem como produzindo efeitos adversos em corpos hídricos tais como alterações na qualidade da água e assoreamento. As alterações paisagísticas possuem abrangência local, enquanto que as alterações na qualidade da água podem ser sentidas no entorno dos locais de confluência de drenagens carreando sólidos erodidos. Neste sentido, as alterações locais relativas a processos erosivos em cada empreendimento, podem multiplicar a intensidade de impactos relativos à alteração da qualidade das águas no rio Tapajós ampliando para além do entorno imediato dos empreendimentos.

Entretanto, este impacto pode ser considerado mitigável, pois caso as ações corretivas sejam realizadas corretamente as áreas que sofreram impacto poderão retornar a situação original. Portanto, o conjunto destes fatores atribui uma importância média a este impacto. Ao considerarmos a magnitude e a importância obtivas obtemos a classificação de significância marginal ao impacto.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Cíclico	3
Resultado da Magnitude	Média	12
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	29
Significância		
Resultado da significância	Marginal	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
(X) Alto	( ) Médio	( ) Baixo

IMPACTO: Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos (nº1)				
Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Durante a fase de implantação da Terminal LDC Tapajós é aconselhável adotar os seguintes procedimentos: 1- executar a terraplanagem concomitantemente com a obra civil e a recuperação das áreas degradadas, para evitar que o solo fique por um longo período exposto aos agentes intempéricos que provocam a erosão; 2- armazenar o solo superficial retirado da área a ser construída, para ser aproveitado posteriormente nos projetos de recuperação ambiental das áreas alteradas; e 3 - adotar uma proteção dos taludes, mesmo que provisória, à medida que avança o serviço de terraplanagem, como, por exemplo, a tecnologia *Cal-Jet*, que consiste na pulverização de cal fluida sobre o talude.

Para evitar que os processos de erosão se instalem nas áreas trabalhadas é preciso que os taludes sejam definitivamente estabilizados e protegidos. Dentre as técnicas recomentadas para estabilização de taludes destacam-se: 1 - Solo Reforçado: consiste na introdução de elementos resistentes na massa de solo, com a finalidade de aumentar a resistência do maciço como um todo (comumente conhecido na construção civil por aplicação solo-cimento); 2 - Terra Armada: os elementos de reforço são tiras metálicas, que recebem tratamento especial anticorrosão; 3 - Geossintéticos: utilizados como reforço de aterros, filtração e para construção de barreiras impermeáveis; 4 - Solo Grampeado: consiste na introdução de barras metálicas, revestidas ou não, em maciços naturais ou em aterros; 5 - Muros de Arrimo: são paredes que servem para conter massas de terra; 6 - Cortina Atirantada: consiste numa parede de concreto armado, através dos quais o maciço é perfurado, sendo introduzidas nos furos barras metálicas ou tirantes.

Quanto à drenagem, recomenda-se que sejam instaladas e mantidas canaletas na base dos taludes para recolhimento da água superficial, assim como outros dispositivos de drenagem provisória durante a implantação do acesso viário (tais como bacias provisórias de contenção e "cristas"). As ações definitivas de drenagem estão contempladas nos Projetos de Drenagem Pluvial do Terminal LDC Tapajós e do ramal rodoviário.

Quanto à água no interior do talude, a mesma poderá ser recolhida através de drenos. Os drenos podem ser de dois tipos: 1- drenos de subsuperfície, para drenar a água que se encontra logo atrás do paramento; e 2- drenos profundos para escoar a água que se encontra no interior do maciço.

As ações relacionadas acima relacionadas serão sistematizadas por meio do Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, de Assoreamento e Qualidade do Solo e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.1.2. Riscos de Contaminação do solo

IMPACTO: Riscos de contaminação do solo (nº2)			
Aspecto Ambiental: Solos, Hidrogeologia, Qualidade da Água (aspectos físico-químicos e bacteriológicos)			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Desmobilização do Canteiro de obras; Movimentação de veículos nas vias internas; Tombamento e armazenamento de granéis.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

No entendimento geral, um solo contaminado é aquele que comprovadamente apresenta teores de quaisquer substâncias ou resíduos que nele tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Em outras palavras, a contaminação do solo pode ser entendida como o processo resultante da disposição inadequada de substâncias perigosas ou potencialmente perigosas. Tal contaminação é determinada com base em critérios de

IMPACTO: Riscos de contaminação do solo (nº2)

qualidade do solo e considerando a presença de substâncias potencialmente perigosas, tais como metais pesados e produtos químicos.

Sabe-se que os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em superfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como, por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas e nas águas subterrâneas. Além disso, podem estar concentrados nas paredes, nos pisos ou nas estruturas de construções.

A contaminação do solo pode ocorrer também por produtos utilizados no canteiro de obras e nas praças de manutenção e pelo próprio tráfego de veículos, máquinas e equipamentos nas vias de acesso, arruamentos e infraestrutura operacional do Terminal LDC Tapajós. Nestes casos, as contaminações passíveis contemplam hidrocarbonetos derivados de petróleo (combustíveis, solventes e lubrificantes) e seriam oriundas das seguintes atividades: abastecimento de veículos; manutenção geral de equipamentos e veículos; limpeza de estruturas e ferramental; vazamentos em equipamentos; gotejamento de tubulações, reservatórios, veículos e equipamentos; lançamento indireto por escoamento superficial, subsuperficial ou pela rede de drenagem do empreendimento (inclusive das áreas operacionais de tombamento, armazenagem e torres de transporte das correias transportadoras).

Outros agentes contaminantes potenciais do solo seriam os resíduos sólidos gerados durante as fases de implantação e operação do empreendimento, sobretudo os perigosos (Classe I – ABNT NBR 10.004). Cabe citar ainda os resíduos decorrentes das atividades de manutenção, os hospitalares, gerados pelo serviço médico, e dos sistemas de tratamento de efluentes.

Este é um impacto considerado negativo, pois afeta de modo adverso alguns componentes ambientais, por exemplo, o solo (pedologia), o lençol freático (águas subterrâneas) e a qualidade das águas subterrâneas para consumo. A abrangência do impacto é considerada como local, pois se restringe a ADA do empreendimento. Porém, é considerado de curto prazo pois tenderá a se manifestar rapidamente após a ação geradora. É tido como permanente, pois o risco de contaminação do solo permanecerá ao longo de sua implantação e toda vida útil do empreendimento. Portanto, tais características lhe conferem média magnitude.

Visto que resulta diretamente das atividades do empreendimento, podendo citar-se a movimentação de veículos e maquinários, abertura e construção das vias de acesso e arruamentos, a construção do canteiro de obras como atividades que possam originar o impacto, a classificação da forma de ocorrência é direta.

Considerando as atividades construtivas supracitadas, tem-se provável ocorrência, caso considerarmos uma presumível possibilidade de vazamento de combustível e óleos dos veículos e vazamento de efluentes, provenientes dos banheiros instalados nos canteiro de obras. Considerando a possibilidade de reversibilidade, o impacto é considerado reversível, caso sejam tomadas providências relativas à manutenção dos equipamentos e veículos, assim como a correta gestão dos resíduos perigosos e áreas de abastecimento.

Ocorre cumulatividade do impacto, visto que o mesmo poderá ocorrer em razão de várias atividades geradoras tais como abertura e operação de vias de acesso; implantação das áreas de apoio; e construção e operação do canteiro de obras. O impacto é classificado como sinérgico, visto que o aumento do risco de contaminação do solo poderá potencializar o aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação. Considerando o somatório dos atributos supracitados, a importância do impacto é tida como média. Por fim, a significância do impacto é marginal.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6

IMPACTO: Riscos de contaminação do solo (nº2)				
Sinergismo	Sinérgico			6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável			4
Resultado da Importância	Média			29
Significância				
Resultado da significância	Marginal			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle			(X) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora			( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:				
(X) Alto	( ) Médio		( ) Baixo	
Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:
Para evitar que os resíduos sólidos contaminem os solos durante a construção e operação do empreendimento, é necessário classificá-los de acordo a NBR 10.004, Resoluções CONAMA nº 307/02, 358/05 e 05/93 dentre outras; segregar esses resíduos respeitando as classes de resíduos segundo as normas vigentes; acondicionar e armazenar adequadamente os resíduos em espera de transporte e tratamento; coletar e transportar de acordo com as normas técnicas existentes; obter certificados de destinação de resíduos industriais e a emissão dos manifestos de transporte de resíduos industriais quando aplicável; viabilizar a destinação/disposição final adequada. Para isso o empreendimento contará com um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Com relação ao controle dos efluentes contaminantes que possam ser gerados no canteiro de obras é preciso controlar as águas pluviais; implantar caixas de sedimentação e separador de água e óleo; fazer a limpeza e manutenção contínua dos dispositivos de controle. Todos esses procedimentos estão ordenados no Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos do empreendimento.

Durante o planejamento das estruturas operacionais é necessário realizar o devido dimensionamento, com vistas a permitir a manutenção periódica de todos os equipamentos sem prejudicar a operação do Terminal. Na a fase operacional, deverá haver manutenção periódica de todos os equipamentos e estruturas, de forma a evitar vazamento de óleos e graxas, além de operação inadequada.

Caso ocorram vazamentos, deverá ser feita imediatamente a remediação local, com a aplicação de serragem, e remoção total do solo contaminado através de raspagem. Os resíduos gerados devem ser coletados, acondicionados adequadamente, e direcionados para destinação final ambientalmente correta.

Os resíduos de cargas deverão ser devidamente adequados para a sua recuperação ou reciclagem, por meio de destinação adequada de acordo com sua natureza. Todos os envolvidos na manipulação, armazenamento e transporte das cargas deverão receber treinamento em relação às práticas seguras de embarque e desembarque. Os procedimentos para evitar a contaminação dos solos na fase de operação da Terminal LDC Tapajós constam no Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, de Assoreamento e Qualidade do Solo.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.1.3. Alteração do Relevo

IMPACTO: Alteração do relevo local (nº 3)			
Aspecto Ambiental: Geomorfologia, Solos, Fauna, Flora, População;			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.);			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento

IMPACTO: Alteração do relevo local (nº 3)

Análise:

A alteração da topografia do terreno e da sua superfície, incluindo o movimento de terra e a modificação do sistema de drenagem é um impacto ação inerente à implantação do Terminal LDC Tapajós, uma vez que se torna necessário para a implantação das estruturas retroportuárias, e vias de acesso, a adequação do relevo para a estabilidade desejada quando da execução das fundações e construção das edificações e pavimentos.

A implantação do Terminal movimentará grandes volumes de terra, alterando o relevo local, assim como a paisagem da ADA. Estas ações, em especial naqueles locais mais susceptíveis à erosão, tais como nas margens do rio Tapajós e nas porções mais declivosas do terreno podem gerar instabilidade em taludes. Estes processos de instabilização de taludes precisam ser evitados para que não ocorram consequências devidas aos escorregamentos, tais como: 1 - custos significativos para a relocação de estruturas e manutenção de obras e instalações de contenção; 2 - queda da produtividade industrial devido aos danos locais ou interrupção de sistemas de transporte; e 3 - perda de vidas humanas.

As intervenções civis próximas ao leito do rio deverão prever mecanismos de contenção provisória, durante a execução das obras portuárias. Tal fato se deve a susceptibilidade à erosão apresentadas às margens do rio Tapajós, conforme consta no Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental. Após a finalização dos serviços é necessário mitigar qualquer processo erosivo identificado, realizar as obras de contenção de taludes definitiva, assim como realizar o monitoramento dessas estruturas e sua manutenção periódica.

É previsível que durante a construção de vias internas e do ramal rodoviário de acesso ao Terminal, haja necessidade de executar cortes e aterros que poderão modificar, em grau variável, o relevo local e a paisagem. Neste contexto inclui-se a exploração de jazidas de material de construção (areia, cascalho e argila).

Assim, é necessário evitar cortes e aterros desnecessários e utilizar técnicas eficazes para promover a estabilização de taludes e minimizar os impactos nas áreas intervencionadas. Cabe ressaltar que não há previsão em projeto de áreas de empréstimo para a execução do ramal rodoviário, no entanto, há indicação de uma área de empréstimo para possibilitar a execução do Terminal LDC Tapajós.

A modificação do relevo também requer atenção quanto à implantação de sistemas de drenagem pluvial, visto são inúmeros os efeitos que a água pode exercer sobre um maciço de solo ou de rocha. Para tanto se faz necessário seguir os preceitos normativos de execução dos dispositivos de drenagem recomendados, no que diz respeito ao controle das águas pluviais nas obras de engenharia dessa monta.

É considerado um impacto com efeitos negativos, pois possui efeitos adversos em relação a geomorfologia e à pedologia locais. Tido com a abrangência local restrito a ADA do empreendimento e será desencadeado imediatamente após o início dos procedimentos das obras dando ao impacto o caráter de curto prazo. A alteração do relevo é permanente, e perdurará ao longo de toda a vida útil do empreendimento e suas vias de acesso.

Tais atributos relacionados concedem a este impacto a magnitude média.

Ainda, percebe-se que o impacto de alteração do relevo local tem incidência direta pois é deflagrado por atividade inerentes ao processo construtivo do empreendimento e de ocorrência certa, visto que a terraplenagem é inerente à implantação o empreendimento. Este impacto é também irreversível, pois uma vez alterado o relevo este não possui a capacidade de resiliência necessária para retornar ao seu "formato" original. Neste caso as medidas mitigadoras atuam no intuito de estabilização do terreno e dependem de manutenção periódica.

O impacto pode ser considerado cumulativo visto que pode ser gerado por diversas ações geradoras, tais abertura e operação de vias de acesso; implantação das áreas de apoio; construção e operação do canteiro de obras, dentre outras. Em relação ao sinergismo, é considerado sinérgico visto que as alterações do relevo promoverão a alteração da paisagem local. Considerando que serão implantados múltiplos empreendimentos na região de Santarenzinho, as alterações de relevo previstas para cada empreendimento potencializarão o efeito na paisagem, alterando-a de forma significativa. Desta forma, a importância deste impacto foi considerada alta.

IMPACTO: Alteração do relevo local (nº 3)				
Considerando os fatores forma, probabilidade, reversibilidade, cumulatividade e sinergismo referentes a esse impacto, obtemos a classificação média para a importância. Tendo como base a magnitude e a importância, obteve-se a significância marginal ao impacto.				
Classificação do impacto				
Tipo de Efeito	Negativo			-1
Magnitude				
Abrangência	Local			1
Temporalidade	Curto Prazo			6
Duração	Permanente			6
Resultado da Magnitude	Média			13
Importância				
Forma	Direta			6
Probabilidade	Certa			6
Reversibilidade	Irreversível			6
Cumulatividade	Cumulativo			6
Sinergismo	Sinérgico			6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável			4
Resultado da Importância	Alta			34
Significância				
Resultado da significância	Significativo			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle		( ) De remediação	
( ) Compensatória	( ) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
( ) Alto	( ) Médio		(X) Baixo	
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação: Com relação a alteração da topografia dos terrenos, é preciso considerar a natureza dos solos e o local onde se encontram. Para desenvolver adequadamente esta intervenção é preciso obter dados de campo, de ensaios de laboratório, de análises de estabilidade, além de informações sobre a forma de execução da obra e sua manutenção. As medidas de mitigação relacionadas à estabilização do terreno referem-se à implantação de sistemas de drenagem, mecanismos de contenção de encostas e estabilização de taludes, além da recuperação das áreas degradadas. Para isso, torna-se necessário promover a recuperação da cobertura vegetal que deve contemplar: 1- o reafeiçoamento do terreno; 2- plantio de vegetação graminosa / herbácea, para contenção do solo; e naqueles locais onde a estabilidade da estrutura permitir, 3 - o enriquecimento florístico. Essas ações serão sistematizadas por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, de Assoreamento e Qualidade do Solo.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.1.4. Alteração da Qualidade do Ar

IMPACTO: Alteração da qualidade do ar (nº04)
Aspecto Ambiental: Qualidade do ar, População, Saúde
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Movimentação de veículos nas vias internas; Movimentação de embarcações graneleiras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:

IMPACTO: Alteração da qualidade do ar (nº04)			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

A alteração da qualidade do ar na área do empreendimento e de seu entorno imediato poderá ocorrer devido à geração de particulados sólidos (poeiras) e de emissões de efluentes gasosos não controlados durante a construção e ativação do canteiro de obras, movimentação e armazenagem de cargas e utilização das vias de acesso.

Quanto às atividades geradoras de poeiras no canteiro de obras, destacam-se a movimentação de máquinas e equipamentos e os serviços inerentes à própria implantação e operação do canteiro. A utilização das vias de acesso, principalmente as não pavimentadas, são importantes fontes de particulados sólidos assim como de efluentes gasosos emanados dos veículos.

A movimentação de grãos será feita em área coberta e todo o sistema será enclausurado, minimizando a produção de particulados.

Dessa maneira, a geração deste impacto nas mediações operacionais de tombamento, descarregamento e armazenagem dos granéis é pouco provável. No entanto, deverá ser considerada a movimentação de caminhões e barcaças, pois os mesmos emitem gases poluentes os quais diminuem a qualidade do ar da localidade.

Este é um impacto negativo, pois apresenta efeito adverso para as comunidades circunvizinhas ao empreendimento, principalmente no que diz respeito a movimentação de veículos e maquinários decorrentes da instalação e operação do Terminal LDC Tapajós. A abrangência do impacto é classificada como no entorno do empreendimento, se expandindo para além das áreas que serão interferidas pela implantação e operação do empreendimento e imediatamente após o início das obras pode ser deflagrado, portanto tido como de curto prazo. Como faz parte da operação do Terminal LDC Tapajós uma grande movimentação de caminhões, tem-se que o impacto pode ser considerado permanente. Assim foi classificado como de alta magnitude.

Também é vinculado a ações provenientes das obras por isso sua incidência é de forma direta sobre componentes ambientais, como a atmosfera e qualidade do ar locais, e de ocorrência provável visto que seu surgimento depende da correta aplicação de medidas mitigadoras preventivas como umidificação de vias ao redor das comunidade e periódica manutenção de veículos e maquinários. Essas medidas corretamente aplicadas faz com que o impacto seja reversível. Assim possui característica que classificam o impacto com importância média.

Em relação ao potencial de cumulatividade, este impacto é decorrente de diversas ações geradoras, e pode ser potencializado em função da implantação e operação concomitante com outros empreendimentos, Isto porque a implantação concomitante dos empreendimentos pode gerar concentrações maiores de particulados derivados das atividades nos terrenos do Terminal e das ETCs, ou das estruturas de movimentação de carga dos caminhões até as barcaças, que podem se dispersar para além do entorno imediato. Ainda, a intensificação do uso dos acessos durante o transporte de materiais e mão de obra nas vias de acesso pode promover eventos mais frequentes de ressuspensão de particulados sólidos destas vias, trazendo maiores impactos na qualidade do ar para as comunidades situadas no entorno destes acessos.

Os particulados sólidos gerados derivados das obras de implantação, em especial da circulação de veículos nos acessos podem gerar interferências no cotidiano da população, quando acumulados nos quintais, afetando plantações de subsistência ou casas. O excesso de particulados no ar, tanto poeira quanto fumaça podem também afetar diretamente a saúde dos trabalhadores locados nos canteiros de obras e adjacências em função das condições de intensa exposição gerando maior demanda de serviços públicos de saúde decorrentes de doenças respiratórios pela inalação de particulados finos.

Considerando a implantação concomitante dos empreendimentos, os efeitos sinérgicos da alteração da qualidade do ar podem ser potencializados, com prejuízos à população de entorno, em especial a Comunidade de São Raimundo, localizada às margens do acesso existente do km 30.

No entanto, é classificado como mitigável, visto que diversas ações de controle ambiental tornam possível a melhoria da qualidade do ar local, caso bem empregadas. Dessa maneira, atribuiu-se a importância do impacto como média. E, finalmente, a classificação de significância do impacto como significativo.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1

IMPACTO: Alteração da qualidade do ar (nº04)				
Magnitude				
Abrangência	Entorno			3
Temporalidade	Curto Prazo			6
Duração	Permanente			6
Resultado da Magnitude	Alta			15
Importância				
Forma	Direta			6
Probabilidade	Provável			3
Reversibilidade	Reversível			4
Cumulatividade	Cumulativo			6
Sinergismo	Sinérgico			6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável			4
Resultado da Importância	Média			29
Significância				
Resultado da significância	Significativo			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle		( ) De remediação	
( ) Compensatória	( ) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
(X) Alto	**( ) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação: O sistema de movimentação de grãos (armazenagem, carregamento e descarregamento) deverá fazer uso de instalações totalmente cobertas e, por isso, não haverá disseminação aérea significativa de poeiras decorrentes desta atividade. Entretanto, deverá ser adotada uma rotina de umidificação das vias de acesso, por meio de aspersão de água com caminhão pipa durante a fase de implantação do empreendimento para evitar a geração de poeira. Já para a manutenção das emissões de gases de combustão dentro dos padrões legais, deverá ser estabelecida rotina para manutenção preventiva dos veículos, embarcações e equipamentos próprios, e de terceiros que prestarem serviços permanentes na área do terminal. Deverá ser implantada cortina arbórea ao redor das áreas de movimentação de cargas para servir de controle as correntes de vento que possam eventualmente provocar a dispersão de particulados ao atingir essas cargas. Deverá ser realizado o monitoramento contínuo dos níveis de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e das emissões de fumaça pelos equipamentos, veículos e embarcações, durante todo o período da obra e operação do empreendimento, a fim de garantir a manutenção das emissões atmosféricas dentro dos limites legais. Essas ações deverão ser organizadas por meio do Programa de Controle de Emissões Atmosféricas.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.1.5. Diminuição da taxa de infiltração do aquífero

IMPACTO: Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero (nº 05)			
Aspecto Ambiental: Hidrogeologia e Solos.			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.).			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento
Análise: É fato que a impermeabilização das superfícies resultante de processos construtivos industriais e urbanos reflete diretamente na			

IMPACTO: Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero (nº 05)

taxa de infiltração da água no solo e, por consequência, no abastecimento dos aquíferos. As pesquisas mostram que em áreas com cobertura florestal, 95% da água da chuva se infiltram no solo, enquanto que nas áreas construídas este percentual cai para apenas 5%. Com a drenagem da água através do solo prejudicada devido às vias pavimentadas e construções, o escoamento e o retorno ao lençol freático tornam-se mais difíceis, resultando em alterações nos leitos dos rios e dos canais e aumento no volume e constância das enchentes.

Para a abertura de vias de acesso, tais como estradas principais, secundárias e caminhos de serviços, em muitos casos, são utilizados máquinas e equipamentos pesados que provocam a compactação das camadas superficiais do solo, diminuindo a sua porosidade e, consequentemente, a velocidade e o quantitativo de água que serve para abastecer os aquíferos.

As obras de terraplanagem e os procedimentos construtivos que incluem a necessidade de impermeabilização de superfícies (armazéns, estacionamentos, pátios de manobra, etc.) são exemplos de intervenções que podem modificar esta taxa de infiltração. Adicionalmente, é preciso ressaltar que a supressão da vegetação, quando inevitável, também pode ser apontada como fator de restrição a infiltração da água, pois o sistema radicular das plantas contribui para melhorar a drenagem interna dos solos.

Este impacto foi classificado como negativo, pois terá efeito adverso sobre as águas subterrâneas (hidrogeologia) reduzindo a recarga do aquífero. Tem sua abrangência tida como local restringindo-se a ADA do empreendimento e é de curto prazo, pois deverá iniciar assim que realizada finalizada a terraplenagem e compactação do solo, em um período inferior a um ano da execução da ação geradora. O impacto é tido como permanente, visto que a impermeabilização da superfície permanecerá ao longo de toda a vida útil do empreendimento. Dessa maneira, o somatório dos fatores acima relacionados atribui classificação média à magnitude.

A incidência do impacto é indireta, visto que depende da impermeabilização do solo e outras intervenções construtivas para que ocorra. Sua ocorrência é considerada provável, visto que é inerente às práticas construtivas do empreendimento em tela. A diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero é classificada como reversível, pois podem ser aplicadas métodos construtivos para se aumentar a infiltração de água para o aquífero, e além disso, uma vez cessadas as ações geradoras e removida a impermeabilização, retornar-se-ia à condição original

É um impacto cumulativo, que decorre de diversas ações geradoras. Por outro lado, como esta impermeabilização terá escala local, não ser verifica um potencial de acumulação em decorrência da implantação de outros empreendimentos. Isto porque a via de acesso que terá seu uso compartilhado, já está implantada, e portanto, o impacto relativo à diminuição da taxa de infiltração do aquífero já ocorreu em função da compactação da via. Da mesma forma, não se observa potencial sinérgico relativo a este impacto.

Por fim, este impacto é mitigável, visto que há ações possíveis quanto à implantação de vegetação nas áreas de interesse, assim como previsão de pavimentos permeáveis e manutenção de áreas verdes com vistas a infiltração das águas pluviais, resultando em uma importância média.

Com o somatório dos fatores elencados, obteve a significância do impacto como marginal.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Não Sinérgico	4
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
Significância		

IMPACTO: Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero (nº 05)				
Resultado da significância	Marginal			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle		( ) De remediação	
( ) Compensatória	( ) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
(X) Alto	**( ) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação: A não absorção da água pelo solo em decorrência de impermeabilizações necessariamente projetadas para os pisos de armazéns e dos pátios de estocagem de cargas pode ser minimizada através da coleta e direcionamento das chuvas para bacias de decantação e, em seguida, para poços ou valas de infiltração. Já a impermeabilização provocada pela utilização de máquinas pesadas na construção de estradas e outras vias de acesso pode ser mitigada pela construção de um eficiente sistema de drenagem que direcione as águas pluviais para áreas mais permeáveis evitando o escoamento superficial que provocará o assoreamento das drenagens naturais. Nas áreas onde não se fizer necessário uma completa impermeabilização, uma das alternativas para se contrapor à diminuição da infiltração da água no solo é a utilização de pavimentos permeáveis que reduzem o escoamento superficial em até 100%, dependendo da intensidade da chuva, e retardam a chegada da água ao subleito evitando a erosão. A camada de base granular empregada neste tipo de construção ainda funciona como um filtro para a água da chuva, reduzindo a contaminação do lençol freático. Tal tecnologia pode ser utilizada em pátios industriais, estacionamentos, calçadas e vias de tráfego leve. Portanto, durante a implantação do projeto básico será necessário relacionar medidas específicas de aproveitamento hidráulico e infiltração do solo.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.1.6. Aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação

IMPACTO: Aumento da vulnerabilidade do aquífero à contaminação (nº 06)			
Aspecto Ambiental: Hidrogeologia, Qualidade da água (aspectos físico-químicos e bacteriológicos)			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Desmobilização do Canteiro de obras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento
Análise: Durante a fase de implantação do empreendimento, a remoção da vegetação e da camada superficial do solo, bem como a execução de atividades que envolvem a geração de efluentes domésticos e industriais, e geração e disposição de resíduos sólidos, pode aumentar a vulnerabilidade do aquífero à contaminação. Em especial, na construção e operação do canteiro de obras, serão gerados efluentes domésticos decorrentes de instalações sanitárias que se não forem coletados e direcionados para a ETE, poderão contaminar o solo e consequentemente os aquíferos. Da mesma forma, nas atividades de manutenção de máquinas, veículos e equipamentos, serão gerados efluentes e resíduos contaminados com óleos e graxas, que devem ser adequadamente coletados e direcionados para uma caixa separadora de água e óleo, pois representam um relevante risco de poluição do freático. Em menor escala, na operação de máquinas e equipamentos nas áreas abertas, tais nas áreas de apoio, e até mesmo movimentação de veículos nos acessos, podem ocorrer pequenos vazamentos que se não tratados podem oferecer riscos à contaminação do aquífero.			

IMPACTO: Aumento da vulnerabilidade do aquífero à contaminação (nº 06)

Este impacto foi classificado como negativo em função dos efeitos adversos sobre os recursos hídricos subterrâneos. Tem abrangência local, pois as condições necessárias para que se aumente a vulnerabilidade do aquífero à contaminação ocorrerão apenas na área diretamente afetada do empreendimento. Pode ocorrer em curto prazo, uma vez que as etapas iniciais da obra envolvem a limpeza da área e remoção da camada superficial do solo, e é temporário, pois está restrito à fase de instalação. Assim foi considerado de magnitude baixa.

Como não está atrelado a nenhuma ação direta do empreendimento e resulta de uma consequência de ações geradoras, este impacto tem forma indireta e é pouco provável que aconteça pois haverá pavimentação das áreas operacionais e controle ambiental das áreas de canteiro de obras impossibilitando a infiltração de contaminantes para o aquífero. Com uma drenagem e práticas construtivas conforme o projeto de execução pode ser reversível.

O impacto pode ser considerado cumulativo, visto que decorre de várias ações geradoras do empreendimento, tais como abertura e operação de vias de acesso; implantação das áreas de apoio; e construção e operação do canteiro de obras, dentre outras. Quanto ao sinergismo do impacto, não há possibilidade de gerar outros impactos, portanto, é não sinérgico.

Considerando o somatório das classificações, obteve-se importância baixa. Por fim, a significância deste impacto foi classificada como insignificante.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Baixa	7
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Pouco Provável	1
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Não Sinérgico	4
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Baixa	23
Significância		
Resultado da significância	Insignificante	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
(X) Alto	**( ) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

As principais ações mitigadoras e preventivas para esse impacto são relacionadas à implantação de sistemas de coleta e tratamento de efluentes, utilização de áreas impermeabilizadas para atividades que envolvam resíduos de óleos e graxas e com drenagem para caixa separadora de água e óleo, além de executar as práticas construtivas como definidas em projeto, incluindo ainda o monitoramento e verificação das instalações operacionais, assim como dos sistemas de drenagem pluvial e esgotamento sanitário.

Dessa maneira o risco de infiltração de agentes contaminantes para o aquífero será reduzida, ou até mesmo eliminado.

Essas ações deverão ser organizadas por meio do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Eficácia da recomendação:

IMPACTO: Aumento da vulnerabilidade do aquífero à contaminação (nº 06)				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.1.7. Elevação dos níveis de ruído

IMPACTO: Elevação dos níveis de ruídos (nº 07)			
Aspecto Ambiental: Ruídos Ambientais			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Implantação da infraestrutura aquática; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Movimentação de veículos nas vias internas; Tombamento e armazenamento de granéis; Transporte e carregamento de granéis para as barcaças; Movimentação de embarcações graneleiras (operação do terminal); Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

As obras civis, o funcionamento do canteiro de obras e o trânsito de caminhões e máquinas na fase de implantação são as principais fontes geradoras de ruído. Já na fase de operação, além do trânsito de veículos nas vias internas e externas ao empreendimento e do fluxo de embarcações, o funcionamento das máquinas e equipamentos no tombamento dos caminhões e a movimentação das correias transportadoras também gerarão níveis significativos de ruído.

Considerando que nas proximidades do terreno onde será construído o Terminal LDC Tapajós não existem áreas residenciais, os ruídos a serem gerados não trarão maiores preocupações, apesar de representar um incremento significativo nos níveis de ambientais atuais. Por outro lado, nos acessos ao empreendimento, durante o período de obras, o incremento no nível de ruídos será significativo, e trará incômodos à população lindeira, tal como aquela da localidade de São Raimundo. Já para o Povoado de Campo Verde este efeitos serão sentidos tanto na fase de implantação quanto de operação. Desta forma, deverão ser adotadas medidas de controle e monitoramento para minimização desse impacto.

Este impacto é considerado negativo, por possuir características adversas e poder causar incômodo à comunidade circunvizinhas ao empreendimento. Considerando a elevação do nível de ruído no acesso ao empreendimento, este impacto se expandirá até o entorno, ocorrerá em curto prazo e terá duração permanente, ao longo de toda a vida útil do empreendimento. Desta forma, sua importância é alta.

Decorre de ações diretas relacionadas à implantação e operação do empreendimento, e é certo de acontecer devido às características dos equipamentos da fase construtiva e ao próprio funcionamento do Terminal LDC Tapajós. A elevação do nível de ruídos é reversível, tendo em vista que se cessando as ações geradoras de impacto, retornar-se-á aos níveis normais encontrados para a região. Trata-se de um impacto mitigável, cujo controle está associado à adoção de medidas para minimização dos níveis de ruídos e limitação dos horários de funcionamento da obra nas frentes de trabalho.

É um impacto cumulativo, tendo em vista que decorre de diversas atividades das fases de implantação e operação do empreendimento. Considerando o compartilhamento de vias de acesso (km 30) e a utilização do leito do rio para trânsito das barcaças, o nível de ruído será significativamente potencializado, com impacto sobre as comunidades situadas na área de influência direta do empreendimento, bem como Povoado de Campo Verde.

A elevação do nível de ruído pode causar interferências no cotidiano da população, podendo haver em alguns casos até mesmo a procura por serviço de saúde devido ao stress gerado desta perturbação. Além disso, níveis elevados de ruído podem afugentar a fauna e mudar o padrão de comportamento dos animais, prejudicando comportamento reprodutivo, de forrageamento e ainda sujeitando-os a um risco maior de atropelamento. Tendo em vista que serão implantados vários empreendimentos na região de Santarenzinho, os impactos decorrentes desta relação sinérgica podem ser potencializados.

Destaca-se porém, que é um impacto mitigável por meio da adoção de medidas de controle preventiva, bem como de controle ambiental, resultado em um impacto de importância média.

Tendo em vista a importância e a magnitude, obtivemos a significância classificada como Significativo.

IMPACTO: Elevação dos níveis de ruídos (nº 07)					
Classificação do impacto					
Tipo de Efeito	Negativo				-1
Magnitude					
Abrangência	Entorno				3
Temporalidade	Curto Prazo				6
Duração	Permanente				6
Resultado da Magnitude	Alta				15
Importância					
Forma	Direta				6
Probabilidade	Certo				6
Reversibilidade	Reversível				4
Cumulatividade	Cumulativo				6
Sinergismo	Sinérgico				6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável				4
Resultado da Importância	Média				32
Significância					
Resultado da significância	Significativo				
Medidas mitigadoras/potencializadoras					
Natureza da medida:					
(X) Preventiva	(X) De controle			( ) De remediação	
( ) Compensatória	( ) Potencializadora			( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:					
( ) Alto	**(X) Médio**			**( ) Baixo**	
Fase de implementação:					
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica	
Recomendação: As medidas de mitigação da elevação de níveis de ruído devem ser implantadas de forma preventiva e se necessário, corretiva. Todos os veículos, máquinas e equipamentos devem passar por manutenções regulares para evitar a geração de ruídos elevados. Nas vias de acesso deverão ser implantadas sinalização e restrição de velocidade de tráfego, de forma a minimizar a geração de ruído nestes locais. Além disso, durante a fase de obras, devem ser estabelecidos horários de restrição de horário de funcionamento com base em medições dos níveis de ruídos em campo, a fim de manter as emissões dentro dos padrões legais e normativos.					
Eficácia da recomendação:					
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica	

6.7.1.8. Qualidade da água e sedimentos límnicos

IMPACTO: Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos (nº 08)			
Aspecto Ambiental: Recursos hídricos, Qualidade da água (aspectos físico-químicos e bacteriológicos)			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e Operação de Vias de Acesso; Implantação das Áreas de Apoio; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Desmobilização do Canteiro de obras; Movimentação de veículos nas vias internas; Movimentação de embarcações graneleiras, Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento
Análise: As alterações na qualidade das águas e sedimentos poderão ocorrer durante as fases de implantação e operação do empreendimento portuário. Na fase de obras e instalação do projeto essas alterações deverão acontecer devido às atividades de supressão de vegetação para infraestrutura terrestre do terminal (p.ex., vias de acesso, silos de armazenagem e área administrativa) e construção da infraestrutura aquática (p.ex., pórticos da correia transportadora), bem como pela instalação e desmobilização do canteiro de obras. A atividade de supressão da vegetação expõe o solo às intempéries, que durante o escoamento das águas das chuvas, podem carrear sólidos até os rios. Com o aumento de sólidos na água superficial, a turbidez, os sólidos suspensos e sedimentáveis se elevam,			

IMPACTO: Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos (nº 08)

diminuindo a transparência da água. Isso leva a diminuição da incidência luminosa e pode refletir na estrutura da comunidade planctônica. Este impacto também altera os sedimentos límnicos, os quais receberão maior quantidade de partículas sólidas, resultando em assoreamento da calha fluvial, bem como na alteração granulométrica do substrato. Esta alteração pode levar à perda de microhabitats aquáticos e alteração das comunidades bentônicas.

Os pórticos da correia transportadora cais construídos em estruturas em concreto fixadas no leito do rio e nas áreas alagadas, que poderá promover a ressuspensão do sedimento límnico com consequentes alterações na qualidade da água e comunidade biológicas como já mencionado.

O canteiro de obras a ser instalado gerará efluentes e resíduos sólidos que podem contaminar o rio Tapajós caso não sejam adequadamente tratados ou gerenciados. Os efluentes sanitários ricos em nutrientes (nitrogênio e fósforo) e os efluentes oleosos e graxos, provenientes da lavagem e manutenção dos veículos, máquinas e equipamentos utilizados na obra são as principais atividades poluidoras deste segmento. Se esses efluentes forem lançados sem tratamento na água provocará a contaminação do ecossistema aquático com óleo, graxas, e organismos patogênicos (derivados dos esgotos sanitários), além de aumentar a concentração de nutrientes, o que diminuirá as concentrações de oxigênio dissolvido e irá alterar toda a biota aquática.

Os resíduos sólidos gerados são provenientes de diversas atividades como: concretagem nas obras civis, construção das edificações, descarte de materiais da administração do porto (p.ex., escritórios, refeitórios, vestiários, etc.), manutenção de veículos, máquinas e equipamentos; e possuem diferentes classes. Caso não seja dada a destinação final ambientalmente adequada, estes resíduos poderão ser carreados para o rio Tapajós por lixiviação ou drenagem superficial. Sobressalta-se que os resíduos químicos também podem contaminar o solo e os recursos hídricos subterrâneos através de infiltração e percolação.

Na fase de operação do empreendimento, as principais atividades que influenciarão na qualidade das águas e sedimento serão: movimentação de barcaças e rebocadores, movimentação e transporte de cargas; drenagem dos pátios de estocagem de cargas e pistas de transporte; lavagem do sistema de transporte de grãos; manutenção de veículos, máquinas e equipamentos; e operação da área administrativa.

A movimentação de barcaças e respectivos rebocadores poderão causar, principalmente nos meses de estiagem, o aumento de sólidos na água superficial, que por sua vez, elevam a turbidez e os sólidos suspensos e sedimentáveis, diminuindo a transparência da

água. Dessa forma, a alteração nesses fatores acaba influenciando, por consequência, as comunidades aquáticas. Neste empreendimento, a movimentação e transporte de cargas será feita por meio de correia transportadora que pode em algum momento causar a queda de grãos na água, caso o sistema de enclausuramento não demonstre a eficiência esperada, e com isso, alterar a sua qualidade e o sedimento de deposição, em função de um aumento da concentração de sólidos e das concentrações de nitrogênio e fósforo disponíveis na água, com consequente interferência nas comunidades biológicas conforme descrito anteriormente. Efeito semelhante poderá ser causado em função da drenagem dos pátios de armazenamento de cargas, pistas de rolamento, bem como os efluentes da lavagem do sistema de transporte de grãos, caso sejam despejados sem tratamento no rio Tapajós.

Outra ação geradora de impacto na fase de operação é a manutenção e veículos, máquinas e equipamentos, que gera resíduos sólidos e efluentes líquidos que podem poluir o ambiente aquático, caso não sejam bem acondicionados e tratados. Os efluentes contendo substâncias graxas, oleosas e surfactantes poderão provocar a alteração do pH, aumento da demanda química de oxigênio (DQO), sólidos dissolvidos, suspensos e totais, e também promover a contaminação por metais pesados e compostos tóxicos, prejudicando toda biota aquática. Estas alterações serão especialmente graves caso ocorram acidentes envolvendo embarcações, uma vez que o volume de óleo combustível liberado nestes eventos é muito elevado. Entretanto, a possibilidade deste tipo de episódio é mínima.

Quanto à área administrativa, os efluentes sanitários e seus principais impactos relacionados continuarão os mesmos da fase de implantação, bem como a geração de resíduos sólidos provenientes de escritório, laboratório, refeitório, portaria e demais instalações ligadas a este setor. A destinação do esgoto e dos resíduos originados, caso destinados de forma inadequada, colocam as águas em condições de aumento de nutrientes, diminuição de oxigênio dissolvido e difusão de organismos patogênicos, que juntos oferecem risco a saúde da população que a utiliza e as comunidades aquáticas avaliadas no diagnóstico apresentado.

IMPACTO: Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos (nº 08)

A alteração da qualidade da água e sedimentos é um impacto negativo pois incidiria em efeitos adversos sobre os recursos hídricos, biota aquática e sua qualidade para consumo, considerando padrões físico-químicos e biológicos. A abrangência restringe-se ao entorno, uma vez que a carga derivada do lançamento de efluentes no rio Tapajós é pouco significativa diante do volume e vazão deste ecossistema. Em caso de exposição a um agente poluidor, o impacto ocorrerá em curto prazo, logo após a exposição à ação geradora. As alterações entretanto, serão cíclicas, uma vez ocorrerá na fase de implantação e poderá ocorrer também na fase de operação, estando fortemente associadas à presença de chuva em função do carreamento de sólidos e drenagem das áreas interferidas pelo empreendimento, que poderia conduzir poluentes para o rio Tapajós. Dessa maneira, a magnitude do impacto é considerada média.

É gerado de diretamente de ações tecnológicas do empreendimento e de ocorrência certa, haja vista as intervenções que serão realizadas no leito rio Tapajós para a implantação dos pórticos da correia. Pode ser reversível, caso sejam aplicadas medidas de controle ambiental relacionadas ao controle de processos erosivos, implantação de drenagem pluvial, sistemas de tratamento de esgotos, e gerenciamento de resíduos sólidos, dentre outras medidas.

O impacto é cumulativo, visto que é derivado de diversas ações de implantação e operação do empreendimento, quais sejam abertura e operação de vias de acesso; implantação das áreas de apoio; construção e operação do canteiro de obras, etc. Considerando a implantação e a operação concomitante de outros empreendimentos congêneres (ETCs Rurópolis, Tapajós e Santarenzinho), as alterações da qualidade da água no entorno imediato dos empreendimentos podem ser intensificadas, uma vez que as concentrações de poluentes serão maiores e se acumularão em uma mesma área de influência. Da mesma forma, a intensificação do uso do acesso do km 30 durante a fase de implantação, pode gerar novos processos erosivos ou intensificar processos em atividade, cujos sólidos poderão ser carreados para corpos hídricos transpostos, gerando alterações na qualidade das águas e mesmo assoreamento.

Quanto ao sinergismo, as alterações na qualidade da água e sedimentos proporcionarão alteração de hábitats aquáticos, criando condições inadequadas para a biota aquática e provocando alterações especialmente na composição, estrutura e diversidade de comunidades planctônicas e bentônicas. Além disso, estas alterações podem afugentar a Ictiofauna destes locais até o reestabelecimento das condições originais dos corpos hídricos afetados, interferindo na atividade pesqueira e forçando a mudança de locais de prática de pesca, interferindo com o cotidiano da população. Considerando a pesca ser uma importante atividade de subsistência para a população ribeirinha, além de efeitos sobre a fauna aquática, a implantação e operação conjuntas das ETCs pode multiplicar a intensidade de impactos relativos à interferência nas atividades pesqueiras e consequentemente, interferência no cotidiano das populações.

Entretanto, este impacto é fortemente mitigável, por meio do controle de processos erosivos, gerenciamento (captação, tratamento e destinação final adequada) de efluentes e resíduos sólidos, dentre outras. Portanto, a importância dada ao impacto é alta. Tendo em vista a magnitude média e a importância alta, temos a caracterização do impacto como significativo.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Cíclica	3
Resultado da Magnitude	Média	12
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	32
Significância		
Resultado da significância	Significativo	

IMPACTO: Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos (nº 08)				
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle		( ) De remediação	
( ) Compensatória	( ) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
(X) Alto	**( ) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

A fim de controlar o carreamento de sólidos das áreas de solo exposto pela implantação do retroporto, as obras devem ser realizadas em período de estiagem, controlando a supressão da vegetação e aplicando um sistema de drenagem temporário. Durante a estiagem, o escoamento superficial das obras é reduzido, sendo assim, tal operação garante a mínima contribuição desses sólidos para as águas. Atrelado a essa medida, as atividades de supressão vegetacional realizadas em etapas minimizam a exposição do solo. Já na fase de terraplanagem, a implantação de sistemas de drenagem eficientes capazes de conter e conduzir de forma disciplinada as águas pluviais irá minimizar a quantidade de sólidos lançados para o rio Tapajós.

Para os resíduos sólidos gerados na fase de implantação e operação, deve ser implantado um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para estabelecer os procedimentos de coleta, acondicionamento, tratamento e destinação final, garantindo que os mesmos não sejam carreados ou mesmo lixiviados para este trecho da bacia hidrográfica.

Quanto aos efluentes domésticos, tanto na fase de implantação quanto de operação, será instalada uma estação de tratamento de esgoto, de modo que estes efluentes sejam adequadamente tratados e monitorados quanto aos limites estabelecidos pela legislação vigente antes de serem lançados no Tapajós.

A manutenção e lavagem de equipamentos, máquinas e veículos nas fases de implantação e operação deverão ocorrer em locais especializados, e caso não seja possível, no próprio canteiro de obras, em áreas impermeabilizadas, com drenagem direcionando os efluentes a uma caixa separadora de água e óleo dimensionada ao máximo volume gerado. Os efluentes deverão ser monitorados antes de serem despejados no corpo receptor. Quando da utilização de outras formas que não o concreto pré-moldado nas obras de construção civil, os efluentes da lavagem da calha e balão das betoneiras deverão passar por uma central de concreto para decantação e se necessário correção de pH previamente ao descarte no rio Tapajós.

O sistema de manuseio de cargas deverá ser devidamente enclausurado e possuir sistemas de contenção, evitando assim, transbordos e perda de materiais para a água. Para minimizar ainda mais o risco de contaminação da água, podem ser implantados sistema de captação e contenção de sólidos particulados.

Durante a operação, nos meses de estiagem, os rebocadores deverão reduzir a potência de seus motores, evitando assim o aumento de sólidos na água superficial.

O local de estocagem de grãos e armazenamento de contêineres, mesmo não havendo exposição direta às intempéries, deverá possuir sistema de drenagem com direcionamento individualizado para tanques de sedimentação/decantação. Estes efluentes também deverão ser monitorados antes de lançados no rio Tapajós.

Os acidentes que podem ocorrer com as atividades portuárias devem ser precavidos, com as medidas propostas para a prevenção e correção de vazamentos de óleo combustível. Este plano deverá envolver os funcionários e os prestadores de serviço, que deverão ser treinados e capacitados por tais situações.

Além disso, os funcionários e prestadores de serviço deverão ser orientados para evitar lançamento de óleos e outras substâncias líquidas e resíduos sólidos no rio Tapajós, bem como sobre a importância da preservação dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Todas as ações mitigadoras deverão observar as legislações pertinentes para disposição de resíduos em água em esfera federal: Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos; Lei 9.966/2000 – Controla e fiscaliza a poluição causada por óleo e outras substâncias em águas nacionais; Resolução CONAMA 357/2005 – Diretrizes ambientais para corpos de água e padrões de lançamento de efluentes; Resolução CONAMA 430/2011 – Condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera

IMPACTO: Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos (nº 08)				
a Res. CONAMA 357/2005; Decreto 4.136/2002 - Especifica as sanções aplicáveis às infrações da Lei 9.966/2000; Decreto 4.871/2003 – Combate a poluição por óleo em águas nacionais; Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; bem como as legislações Estaduais e Municipais, quando houver. A execução de um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e Sedimentos Límnicos é fundamental para o acompanhamento das mudanças na qualidade físico-química da água, sedimento e nas comunidades biológicas, a fim de subsidiar os gestores do empreendimento a tomada de ações em tempo hábil.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	() Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.2. Impactos Meio Biótico

6.7.2.1. Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada

IMPACTO: Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada (nº 09)			
Aspecto Ambiental: Flora - Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme e Floresta Ombrófila Aluvial			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e operação das vias de acesso; Implantação da áreas de apoio; Construção e operação do canteiro de obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.)			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

O processo de implantação do Terminal LDC Tapajós é antecedido pela supressão da vegetação nas áreas de instalação das estruturas que ocorrerá em uma área total de 38,17 hectares, sendo 9,15 ha para a implantação das infraestruturas portuárias e retroportuárias, e 29,02 ha para a implantação do ramal rodoviário. A supressão da vegetação ocasionará a perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA), que consequentemente acarretará na fragmentação da cobertura vegetal.

A fragmentação favorece o aumento das proporções de espécies pioneiras (OLIVEIRA-FILHO *et al*., 1997), da mortalidade de árvores adultas e o aparecimento de espécies mais generalistas em condições de solos, relevo e luminosidade (CARVALHO et al., 1997). Analisando estes argumentos em termos proporcionais, possíveis aumentos nas densidades de espécies de sub-bosque, como herbáceas e gramíneas, proporcionalmente menos abundantes em florestas amazônicas (WHITMORE, 1997) podem ser esperados. Espécies mais abundantes, porém de ocorrência mais restrita e especializada, como árvores de dossel emergente, podem demonstrar declínio nas suas proporções (LOVEJOY et al., 1986). Além disso, a fragmentação da cobertura vegetal acarreta no chamado efeito de borda, que é a alteração do habitat remanescente devido à influência dos habitats alterados criados ao redor de fragmentos conservados (MURCIA, 1995).

Porém, esta fragmentação e respectivos efeitos de borda nos fragmentos florestais já são observados ao longo de grande parte da área de influência do empreendimento, em função desta se tratar de uma matriz ambiental fragmentada e antropizada. A predominância de vegetação secundária em toda a área do empreendimento e entorno corrobora este fato, atenuando possíveis efeitos de borda mais severos em áreas florestais conservadas. Neste sentido, a da instalação do Terminal LDC Tapajós manterá o mesmo quadro de alterações já observadas em suas áreas de influência.

Na fase de implantação do empreendimento, a perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora ocorrerá nas áreas onde ocorrerão supressão de vegetação, tais nas torres de transferência da correia transportadora e ao longo de seu traçado, parte das vias de acesso internas e infraestrutura retroportuária, e em grande extensão no ramal rodoviário de acesso. Cabe destacar que o retroporto foi projetado recuado no terreno do Terminal sobre áreas já antropizadas, reduzindo drasticamente a supressão da vegetação. Além disso, a área necessária de supressão à implantação do ramal deverá ser significativamente maior, haja vista que em grande parte do traçado, a supressão deverá se ater ao *off set*, mantendo extensa área vegetação em sua faixa de domínio. Este

IMPACTO: Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada (nº 09)

detalhamento, porém, será realizado na elaboração do Projeto Executivo, na fase posterior de licenciamento ambiental.

Este impacto é negativo, em função dos efeitos adversos sobre a flora e consequentemente hábitat da fauna. Entretanto, sua abrangência é local, pois acontecerá apenas na área diretamente afetada pelo empreendimento e ocorrerá em curto prazo, pois é a primeira etapa necessária para iniciar as obras. Além disso, a supressão da vegetação ocasiona imediatamente a perda da cobertura vegetal, que será permanente nas áreas diretamente afetadas necessárias à implantação das estruturas do Terminal e ramal rodoviário. Essas classificações definem a magnitude do impacto como média.

A ocorrência da perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora é certa e direta, uma vez que o impacto decorre de atividades do empreendimento em licenciamento. Esse se caracteriza pela irreversibilidade, pois, mesmo com as práticas de compensação e mitigação, a vegetação na ADA não poderá ser restabelecida bem como as características originais da região não se igualarão às anteriores a implantação do empreendimento. Contudo, as medidas mitigatórias auxiliaram na redução desse impacto.

Quanto à cumulatividade, verifica-se que este impacto se origina de diversas ações geradoras do empreendimento, tais como abertura de acessos, construção do canteiro de obras, dentre outras. Este impacto se torna potencializado quando se verifica a implantação concomitante de empreendimentos congêneres, tais como as ETCs do Santarenzinho (ETC Santarenzinho, ETC Rurópolis e ETC Tapajós), que juntas promoverão a supressão de outros 64,18 ha de vegetação.

Verifica-se ainda o sinergismo deste impacto haja vista que a retirada da vegetação naturalmente terá como consequência a perda e alteração de hábitats, alterará a paisagem local, e ainda possibilitará o aumento do risco de atropelamento e acidentes com espécimes da fauna em função do deslocamento destes animais das áreas suprimidas. Considera-se ainda um potencial aumento da pressão da caça, pesca e tráfico de animais silvestres pela maior acessibilidade ao interior de fragmentos no entorno das áreas que foram suprimidas. A implantação de múltiplos empreendimentos poderá reduzir as áreas de hábitat disponíveis para esta fauna afugentada, potencializando os efeitos sinérgicos deste impacto.

Os impactos são mitigáveis, por meio de execução dos Programas de Conservação da Flora previstos. Todavia, a classificação exposta anteriormente resulta em uma importância alta deste impacto, sendo portanto, considerado significativo.

Classificação do impacto				
Tipo de Efeito	Negativo			-1
Magnitude				
Abrangência	Local			1
Temporalidade	Curto Prazo			6
Duração	Permanente			6
Resultado da Magnitude	Média			13
Importância				
Forma	Direta			6
Probabilidade	Certo			6
Reversibilidade	Irreversível			6
Cumulatividade	Cumulativo			6
Sinergismo	Sinérgico			6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável			4
Resultado da Importância	Alta			34
Significância				
Resultado da significância	Significativo			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle		( ) De remediação	
(X) Compensatória	( ) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
( ) Alto	**(X) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação:				

IMPACTO: Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada (nº 09)				
A primeira medida de mitigação deste impacto é a redução da supressão da vegetação, já iniciada na fase de planejamento do empreendimento, com a área do retroporto sendo concebida recuada com relação ao porto e em área já antropizada. Além desta ação já executada, deverá ser realizado também o controle da supressão da vegetação, restringindo esta atividade à área mínima necessária. Esta ação será desenvolvida no Subprograma de Supressão da Vegetação, e será especialmente importante na supressão que será realizada no ramal rodoviário de acesso ao empreendimento, mantendo-a sempre que possível, restrita ao *off set* da estrada e preservando a vegetação na faixa de domínio. Deverá ser realizado também o resgate e realocação de epífitas, que devem ser levadas para áreas que não serão suprimidas. Sementes, plântulas e outras partes vegetativas (talos, brotos, etc.) deverão também ser coletadas, para a produção de mudas e posterior plantio, como forma de salvaguardar a biodiversidade das áreas suprimidas. Por fim, deverá ser executado um Subprograma de Reposição Florestal, com o plantio de uma área minimamente igual à suprimida, e localizada dentro da mesma bacia hidrográfica. Ressalta-se que a intervenção em áreas de preservação permanente e a supressão de espécies ameaçadas deverá ser compensada com base nas disposições do novo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 e da resolução do CONAMA nº 369, de 29 de março de 2006. Sugere-se que as medidas propostas para mitigar e compensar dos impactos sobre a flora, oriundos do planejamento e implantação para o Terminal LDC Tapajós, sejam executados em consonância com as medidas propostas para os demais empreendimentos da região (ETC Santarenzinho, ETC Rurópolis e ETC Tapajós) para que os resultados sejam maximizados e mais eficientes.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.2.2. Aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna

IMPACTO: Aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna (nº 10)			
Aspecto Ambiental: Fauna terrestre e aquática			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e operação de vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro de obras; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Movimentação de veículos nas vias internas; Movimentação de barcaças graneleiras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento
Análise: Durante as fases de implantação e operação do Terminal LDC Tapajós, o aumento na circulação de máquinas e veículos, especialmente caminhões e carretas, e de embarcações, relacionadas à execução das obras e ao funcionamento do terminal portuário, aumentarão o risco de atropelamento de espécimes da fauna. Isto ocorre porque a movimentação de pessoas, máquinas e a própria poluição sonora resultante destas atividades altera o comportamento da fauna, alterando os padrões de deslocamento, principalmente de vertebrados e com isso aumentam o risco de seu atropelamento. Este impacto é mais expressivo sobre as espécies de médio e pequeno porte com baixa capacidade de locomoção, mas atinge também as com maior mobilidade e maior área de vida, haja vista que o aumento da frequência de deslocamento promove uma maior exposição ao atropelamento. Por outro lado, durante as atividades de supressão da vegetação e terraplenagem, os acidentes com a fauna podem ocorrer em função da ação de foices e motosserras sobre a vegetação, bem como pela raspagem do solo superficial. Estes acidentes podem acarretar injúria ou morte de espécimes, em especial daquelas espécies com baixa mobilidade, tais como répteis e anfíbios, e de imaturos de todos os grupos de vertebrados. Acrescenta-se ainda que na construção do empreendimento e implantação do sistema de drenagem e fundações das edificações, a abertura de cavas pode propiciar a queda e aprisionamento de animais silvestres, caso não sejam bem protegidas. O aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna é classificado como um impacto de efeito negativo, pois afeta de maneira adversa a fauna local, no sentido de que reduz o número de indivíduos das populações naturais. A possibilidade do			

IMPACTO: Aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna (nº 10)

aumento de atropelamento da fauna ocorrerá não somente na ADA do empreendimento, como também nas vias de acesso, por exemplo, acesso existente do km 30 na AID (entorno). Ocorre em curto prazo, imediatamente após o inicio das atividades de supressão da vegetação, e abertura e operação de acessos e, considerando que os efeitos deste impacto permanecem ao longo de toda a vida útil do empreendimento, a sua duração é permanente.

O conjunto destes fatores atribui uma magnitude alta para este impacto.

O impacto decorre diretamente das ações tecnológicas para implantação e operação do empreendimento e é de provável ocorrência, uma vez que foi observada a presença de animais mais vulneráveis (principalmente espécies de médio e pequeno porte com baixa capacidade de locomoção) registrados durante estudo de diagnóstico da fauna local, aliada a ocorrência das atividades de implantação e operação (comentadas anteriormente) que oferecem risco à fauna. No entanto, o impacto pode ser reversível, caso aplicadas as medidas mitigadoras, que podem incluir a conscientização dos trabalhadores e a sinalização nas vias de acessos.

O impacto é classificado como cumulativo, levando em consideração que o mesmo deriva de mais de uma ação geradora (como é o caso da abertura e operação das vias de acessos, movimentação de embarcações graneleiras, implantação das edificações, etc.). Considerando o aumento do número de caminhões e barcaças circulando nas vias rodoviárias e hidroviárias de acesso ao empreendimento, o aumento do risco de atropelamentos da fauna será intensificado. Da mesma forma com relação aos acidentes possíveis nas atividades de supressão da vegetação e execução de fundações e sistemas de drenagens.

Considerando os atributos de magnitude alta e importância média, este impacto é considerado significativo.

Considerando ainda a implantação e operação concomitantes de empreendimentos (como ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho e estações de transbordo do mesmo gênero), os efeitos adversos sobre a fauna poderão ser amplificados, tendo como fatores compartilhados o Aumento da circulação de veículos e embarcações, a perda de vegetação necessária à implantação das estações e vias de circulação, o que favorece ainda mais a possibilidade de ocorrer acidentes e atropelamentos da fauna local. Quanto ao sinergismo, não se verifica influência do aumento do risco de acidentes e atropelamentos de espécimes da fauna com outros impactos elencados neste EIA.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	15
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	4
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
Significância		
Resultado da significância	Significativo	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
(X) Alto	**( ) Médio**	**( ) Baixo**
Fase de implementação:		

( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação:				

IMPACTO: Aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna (nº 10)				
Para minimizar o risco de atropelamento da fauna, deverão ser tomadas medidas preventivas, trais como: realização de treinamentos de direção defensiva com funcionários para reduzir as chances de acidentes com a fauna; implantação de redutores de velocidade e placas educativas; monitoramento da velocidade dos veículos de carga e transporte. Quanto aos riscos de acidentes decorrentes da supressão de vegetação, deverá ser feito o acompanhamento desta atividade em três etapas, conforme especificado no Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna: 1) antes do início da supressão; 2) durante o corte da vegetação e abate de indivíduos arbóreos; e 3) na fase de limpeza do terreno. Antes do início da supressão de vegetação, especialistas em fauna realizarão vistorias nas áreas a serem suprimidas em busca de vestígios que indiquem a presença de animais de menor capacidade de deslocamento, tocas e nidificações. Caso sejam encontrados, os locais deverão ser marcados para que se tenha um cuidado maior durante o acompanhamento da frente de supressão, evitando acidentes com a fauna. Durante a supressão de vegetação, os especialistas em fauna farão o acompanhamento desta atividade, realizando o afugentamento da fauna, sendo que o resgate será realizado apenas quando o animal for considerado com baixa capacidade de locomoção ou tiver sofrido algum dano que necessite de cuidados veterinários. Deve-se dar uma atenção especial ao acompanhamento das espécies de primatas nas áreas afetadas, garantindo que as espécies consigam se refugiar em áreas afastadas. Estes animais, em especial que possuem hábitos estritamente arborícolas, podem enfrentar dificuldades em fugir para outras áreas afastadas da ADA, caso os fragmentos não possuam conexão a áreas florestais adjacentes. Outro grupo que pode ter seu deslocamento dificultado por se locomover quase que exclusivamente por via arbórea são as preguiças. Estas espécies não foram registradas, muito possivelmente pela grande dificuldade de avistamento destes animais em meio às florestas, no entanto, foram evidenciadas em levantamentos próximos a região, além de que a área de estudo se encontra dentro da área de distribuição geográfica esperada para as mesmas. Na fase de limpeza da área, o acompanhamento das atividades deve ser realizado em função de ser esta a etapa em que a maioria das espécies de hábito fossorial é encontrada. O detalhamento das ações e métodos a serem empregados será realizado no Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna. Caso as atividades de montagem das ferragens e concretagem não ocorrerem imediatamente após a escavação das fundações, deve-se realizar diariamente, ao final do expediente, o cercamento com arame e com tela tipo mosquiteiro no entorno de cada cava, ou até mesmo o seu cobrimento, a fim de evitar a queda de animais silvestres. O mesmo deve ser realizado em volta das caixas de contenção do sistema de drenagem, visto que também oferecem riscos de queda aos animais. Além destas ações, devem ser realizados treinamentos com funcionários e a sensibilização dos mesmos por meio do Programa de Educação Ambiental (PEA) quanto aos procedimentos de condução de veículos considerando os riscos de atropelamento da fauna, bem como comportamento adequado em caso de encontro com elementos faunísticos durante a supressão da vegetação, abertura de vias de acessos ou demais atividades comuns à construção e operação do empreendimento. É extremamente importante a realização do Programa de Monitoramento da Fauna, visando conhecimento das alterações das comunidades faunísticas locais que foram afugentadas ou realocadas após resgate, especialmente primatas, como *Aotus infulatus* (macaco-da-noite), *Mico leucippe* (mico), *Chiropotes albinasus* (cuxiú), *Alouatta discolor* (guariba), *Callicebus moloch* (zogue-zogue), *Saimiri sciureus* (macaco-de-cheiro) e *Sapajus apella* (macaco-prego) que foram registrados nas áreas de influência do empreendimento e têm capacidade dispersiva limitada, devido aos seus hábitos específicos.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.2.3. Perda e alteração de hábitats da fauna

IMPACTO: Perda e alteração de hábitats da fauna (nº 11)
Aspecto Ambiental: Fauna terrestre e aquática
Ação(ões) geradora(s): Abertura e operação de vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro

IMPACTO: Perda e alteração de hábitats da fauna (nº 11)			
de obras; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.)			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento

Análise:

As ações tecnológicas para a implantação do Terminal LDC Tapajós implicam na necessidade de abertura e estabelecimento de vias de acesso, bem como preparo do terreno para implantação do empreendimento. Para realização destas atividades será necessária a supressão da vegetação, gerando uma fragmentação do remanescente florestal e uma perda irreversível de hábitats para a fauna. Além da supressão, o efeito de borda, a inserção de obstáculos ao deslocamento destas espécies, alteração na cobertura do solo, aterramentos e drenagem e compactação do solo, se constituem em alterações nos hábitats remanescentes, acarretando efeito direto ou indireto sobre a fauna.

Esta perda e a alteração de hábitat causará o deslocamento de espécimes da fauna, em especial as de maior mobilidade e mais sensíveis a distúrbios ambientais (em geral vertebrados), para remanescentes de vegetação próximos. Isto poderá perturbar a estrutura das comunidades destes remanescentes, ocasionando um adensamento populacional. Dessa forma, há de se esperar uma intensificação de relações de competição e predação intra e interespecíficas nessas áreas, que é uma perturbação que pode levar a uma diminuição nas populações e até mesmo a extinções locais dessas espécies (CARMIGNIOTTO, 1999; PAVAN, 2001). A competição por recursos aumentará inicialmente, progredindo gradualmente a um novo equilíbrio dinâmico e, caso a disponibilidade de recursos nos remanescentes não seja suficiente para comportar os novos indivíduos neste processo, ocorrerão à migração ou a morte de espécimes.

Além da redução do tamanho de habitat, a supressão da vegetação e a fragmentação levam à modificação do habitat remanescente devido à influência dos habitats alterados criados ao seu redor, o chamado efeito de borda (MURCIA, 1995). Este autor mostra que as alterações nas bordas de fragmentos florestais podem ter causas abióticas (tais como alterações de temperatura, insolação, umidade e ventos), biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou indireta (alterações nas interações entre organismos), causadas pelo contato da matriz com os fragmentos, propiciadas pelas condições diferenciadas do meio circundante desta vegetação.

A fragmentação dos habitats facilita também a entrada de espécies predadoras, oportunistas, exóticas e invasoras, para o ambiente florestal, contribuindo para o estabelecimento destas em detrimento das espécies autóctones, especialistas. Tais espécies invasoras podem ser uma ameaça, pois podem levar novos parasitas e patógenos à fauna local.

Porém, vale ressaltar que o empreendimento está inserido em uma matriz florestal altamente fragmentada, em que a ADA do empreendimento representa cerca de 1,83% da área total da AII, portanto, a fragmentação potencial produzida pela ADA tende a interferir em uma porção bem restrita da área de influência indireta do Terminal LDC Tapajós. Aliado a isto, a área de instalação do futuro empreendimento se dará em áreas de vegetação secundária desprovidas de remanescente de floresta conservada (áreas de floresta primária). Áreas mais perturbadas tendem a exibir uma riqueza de espécies menor quando comparadas àquelas mais conservadas (PERES & DOLMAN, 2000). Este cenário caracteriza bem as áreas de influência direta do empreendimento, tornando as interferências decorrentes do deslocamento de espécies menos severas quando comparadas a outras áreas de cobertura florestal mais conservadas.

Há uma grande preocupação em relação à perda e alteração de hábitats sobre a população de espécies ameaçadas de extinção. Em relação aos mamíferos, 15 espécies ameaçadas foram encontradas, dentre as quais se destacam os primatas Cuxiú (*Chiropotes albinasus*) enquadrado em perigo, e o Guariba-mão-ruiva (*Alouatta discolor*) e *Mico leucippe*, ambos enquadrados em vulnerabilidade (IUCN, 2015). Para as aves, 11 espécies de aves estão em alguma categoria de ameaça (MMA, 2014; MPEG, 2015; IUCN, 2015), tais como: a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), enquadrada como vunerável; a cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*), enquadrada como em perigo (MMA, 2014) e vulnerável (MPEG, 2015; IUCN, 2015); e o papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*) e inhambu-galinha (*Tinamus guttatus*), ambos considerados quase ameaçados (IUCN, 2015).

Com relação ao ambiente fluvial, a construção de infraestruturas aquáticas pode gerar alterações no sedimento e qualidade das águas, que em conjunto com eventual carreamento de sólidos de áreas desprovidas de vegetação e contaminações por substâncias químicas em caso de acidentes, promoverão alteração de hábitats aquáticos. Estas alterações podem afugentar as assembleias de

IMPACTO: Perda e alteração de hábitats da fauna (nº 11)

peixes podendo prejudicar a alimentação das espécies de mamíferos aquáticos, presentes na área de influência do empreendimento, que se alimentam exclusivamente destes animais, como é o caso do tucuxi (*Sotalia fluviatilis)*. No entanto, em razão de sua grande mobilidade, a tendência é o afastamento desses grupos dos locais de intervenção.

Outra alteração de hábitats decorrente da implantação e operação do empreendimento é a atração ou afastamento de espécies, induzida pela iluminação artificial da área do Terminal, afetando insetos, aves, morcegos, répteis, dentre outros animais. A perturbação dos padrões naturais de luz e escuridão também influenciam vários aspectos do comportamento da fauna, podendo confundir a navegação animal, alterar interações de competição, modificar as relações existentes entre presas e predadores, e afetar a fisiologia animal. Isso é devido ao fato de que alguns processos naturais só acontecerem durante a noite, na escuridão, como por exemplo, repouso, reparação, navegação celestial, predação, etc.. Por esta razão, a escuridão é extremamente importante, assim como a luz do dia é indispensável para um funcionamento saudável dos organismos e de todo o ecossistema.

A iluminação artificial que será instalada no Terminal LDC Tapajós, acaba por criar um ambiente atrativo a insetos, que servem como alimentos de vários outros grupos (como aves, anfíbios, lagartos, etc.), os quais, por consequência, também acabariam sendo atraídos à área. A luz, no entanto, também pode agir como dispersora da fauna, à medida que ambientes muito iluminados tendem a afastar morcegos e também tartarugas, que poderiam utilizar áreas próximas para deposição de ovos.

Com as aves, a iluminação artificial acaba por atrair espécies migratórias e não migratórias durante a noite, especialmente na presença de nuvens ou nevoeiros, e como elas utilizam o horizonte como orientação para a sua navegação, sua direção é comprometida pela claridade.

Os impactos da iluminação artificial sobre a fauna aquática, em especial sobre peixes, são ainda pouco conhecidos, e a iluminação tem o poder tanto de afastar como atrair os mesmos, dependendo de cada espécie. Além disso, existe um certo incremento na temperatura local devido à essa incidência luminosa que também afeta os animais. Esses impactos podem acarretar um desequilíbrio na fauna local, ocasionado pela imigração de algumas espécies e pelo risco à sobrevivência de outras, principalmente às que foram atraídas à área, por ser um ambiente de certa forma hostil à sua estadia, reprodução e alimentação.

Cabe destacar que em função de a estrutura retroportuária do Terminal estar projetada afastada da margem do rio Tapajós, este impacto será de amplitude reduzida.

A perda e alteração dos hábitats é considerado um impacto de efeito negativo, visto que acarretam alteração da estrutura de comunidades e populações de animais terrestres e aquáticos, se expandindo para além das áreas que serão interferidas pela implantação e operação do empreendimento no entorno. Ocorre em curto prazo, iniciando logo após a supressão vegetal, a abertura das vias de acessos e preparo da área de implantação do Terminal e demais áreas de apoio. Por outro lado, sua duração é permanente, pois a perda do hábitat na ADA é definitiva, e permanece durante toda a vida útil do empreendimento. Da mesma forma, os hábitats alterados dificilmente retornarão à sua condição original. O conjunto destes fatores atribui uma magnitude alta para este impacto.

A perda e alteração dos habitats decorrem diretamente das ações tecnológicas para implantação e operação do empreendimento, e é de ocorrência certa**,** não havendo dúvidas quanto sua geração em função do considerável número de espécimes e espécies da fauna local registrados no diagnóstico ambiental, aliado a ocorrência da supressão vegetal e preparo do solo que interferem no seu habitat. É um impacto classificado como irreversível, haja vista a impossibilidade dos hábitats originais serem reestabelecidos, porém pode ser minimizado por meio de critérios de projeto adotados e pelo controle das ações geradoras de impacto.

É classificado como cumulativo, levando em consideração que pode derivar de mais de uma ação geradora tais como a como abertura e operação de vias de acesso, construção da infraestrutura aquática, etc. Considerando ainda a implantação e operação concomitantes de empreendimentos congêneres (ETCs Rurópolis, Tapajós e Santarenzinho), a perda e alteração dos habitats da fauna poderão ser amplificadas, tendo em vista que áreas maiores de vegetação serão suprimidas, assim como áreas aquáticas interferidas. Ocorre sinergismo do impacto com relação a outros impactos, visto que a perda e alteração de hábitats pode levar a um deslocamento da fauna deixando estes animais mais expostos e vulneráveis, aumentando o risco de atropelamentos, bem como encontro com pessoas intencionadas na caça ou captura.

IMPACTO: Perda e alteração de hábitats da fauna (nº 11)					
Estes efeitos sinérgicos serão ainda mais sentidos sobre a fauna local em função da implantação e operação conjunta das estações ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho, uma vez que a perda e alteração de habitats, resultantes da abertura de suas vias de acessos, a movimentação de suas embarcações e a própria implantação dos empreendimentos, potencializarão a abrangência da perda de hábitats da fauna local. O conjunto destes fatores atribui uma alta importância para este impacto, sendo este impacto considerado significativo.					
Classificação do impacto					
Tipo de Efeito	Negativo				-1
Magnitude					
Abrangência	Entorno				3
Temporalidade	Curto Prazo				6
Duração	Permanente				6
Resultado da Magnitude	Alta				15
Importância					
Forma	Direta				6
Probabilidade	Certo				6
Reversibilidade	Irreversível				6
Cumulatividade	Cumulativo				6
Sinergismo	Sinérgico				6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável				4
Resultado da Importância	Alta				34
Significância					
Resultado da significância	Significativo				
Medidas mitigadoras/potencializadoras					
Natureza da medida:					
(X) Preventiva	(X) De controle			( ) De remediação	
(X) Compensatória	( ) Potencializadora			( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:					
( ) Alto	**(X) Médio**			**( ) Baixo**	
Fase de implementação:					
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica	
Recomendação: A mitigação da perda e alteração de hábitat pode ser feita por meio de três conjuntos de ações, o primeiro referente aos critérios de projeto adotados, o segundo relacionado ao controle das ações geradoras de impacto e o terceiro relacionado à recuperação de áreas degradadas e a compensação da supressão vegetal. Com relação ao Projeto de Engenharia, o Terminal foi concebido com as estruturas retroportuárias recuadas com relação à margem do rio Tapajós e implantadas em áreas já antropizadas, reduzindo consideravelmente a supressão da vegetação. Da mesma forma, para o ramal rodoviário, no detalhamento do Projeto Executivo, buscar-se-á a mínima interferência possível, mantendo as intervenções no *off set* da estrada e preservando a vegetação na faixa de domínio. Com relação às medidas de controle da supressão, as áreas a serem desmatadas devem ser demarcadas por meio de marcos ou piquetes; os funcionários orientados a executar as ações naqueles locais restritos, conforme previsto no Subprograma de Supressão da Vegetação. Além disso, os métodos e procedimentos deverão ser ordenados para que haja minimização dos impactos. Para minimização da perda de habitats será realizado um planejamento minucioso das alternativas e técnicas a serem utilizadas. O corte de cipós e o planejamento para operação de corte e retirada da vegetação será realizado com o intuito de minimizar o impacto sobre a vegetação do entorno. Outra medida de grande importância, relacionada ao planejamento e execução da supressão vegetal, é a preservação de corredores ecológicos interligando os fragmentos. Dessa forma, a dispersão das espécies com maior capacidade de locomoção será facilitada, reduzindo o adensamento populacional e resultando em uma melhora no fluxo gênico das espécies. Para minimizar este adensamento populacional em um único fragmento, e consequentemente o aumento da competição local, durante a realização do Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna (durante a supressão vegetal), será priorizado que as espécies resgatadas tenham como destino fragmentos vegetais pré-selecionados (área de solturas).					

IMPACTO: Perda e alteração de hábitats da fauna (nº 11)				
No que se refere à iluminação artificial da área e consequente atração ou afastamento da fauna local, recomenda-se a utilização de sistemas de iluminação com baixo potencial atrativo e dispersivo da fauna, o que ajuda bastante a diminuir esse impacto. Por fim, as áreas degradadas pelo empreendimento durante a obra e que não serão utilizadas na operação deverão ser recuperadas, para o restabelecimento de novos hábitats para a fauna, em longo prazo, por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Além disso, deverá ser executada por meio do Subprograma de Reposição Florestal, o reflorestamento de uma área de no mínimo o mesmo tamanho daquela que for suprimida, garantindo assim o restabelecimento futuro de novas áreas de hábitat para a fauna, compensando em parte este impacto. Poderão ser selecionadas áreas nas quais a recomposição florestal apresente maior potencial de efetividade, através da formação de corredores ecológicos conectando os fragmentos existentes em conjunto com as ações correlatas dos demais empreendimentos previstos para a região de Santarenzinho. O Programa de Monitoramento da Fauna será uma ferramenta imprescindível por permitir acessar informações sobre a estrutura das comunidades de espécies existentes na área antes, durante e após as obras, possibilitando, desta forma, realizar avaliações mais acuradas sobre as possíveis interferências da implantação do empreendimento sobre a biota, bem como elaborar estratégias que minimizem os impactos negativos causados. Como a perda e alteração de habitat gera a migração da fauna e, possivelmente, em direção a áreas urbanas, o Programa de Educação Ambiental (PEA) deverá desenvolver ações sociais, de forma a conscientizar a comunidade e informá-la quanto às devidas procedências frente a esta situação.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	(X) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.2.4. Aumento da pressão da caça, pesca e tráfico de animais silvestres

IMPACTO: Aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres (nº 12)			
Aspecto Ambiental: Fauna terrestre e aquática			
Ação(ões) geradora(s): Mobilização de mão de obra; Abertura e operação das vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro de obras; Construção da infraestrutura aquática; Movimentação de embarcações graneleiras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento
Análise: O aumento do número de pessoas (operários) na região do Terminal LDC Tapajós, aliado ao acesso facilitado ao interior de fragmentos de vegetação nativa em função da supressão de vegetação, pode acarretar em um aumento na pressão da caça e pesca sobre as espécies de vertebrados em geral. As espécies alvo de caça são as cinegéticas, caçadas para consumo humano, tais como peixes, várias espécies de mamíferos, quelônios, répteis e aves, mas também as espécies xerimbabos, que são aquelas espécies capturadas para servirem como animais de estimação, como por exemplo, aves das Ordens Psittaciformes e Passeriformes (especialmente os membros da família Thraupidae). Associado a possibilidade de aumento da caça de animais silvestres está também o aumento da comercialização e tráfico das espécies de interesse supracitadas. Além disso, considerando o contato mais frequente e inoportuno com a fauna, é prevista também uma pressão sobre as espécies consideradas mistificadas ou temidas por parte da população, considerando a cultura popular individual das pessoas envolvidas com as obras. Incluem neste grupo os anfíbios, serpentes peçonhentas e não peçonhentas, aracnídeos, escorpionídeos, e, ainda, algumas aves e pequenos mamíferos, os quais poderão sofrer mortandade em função da cultura popular. Entre as 80 espécies de peixes coletadas na área do Terminal LDC Tapajós, nenhuma é explorada para aquarofilia, porém 15 delas são consideradas de importância econômica para a região e são exploradas tanto pela pesca comercial como para a subsistência (SANTOS *et al.*, 2006). Entre elas estão *Hemiodus cf. microlepis* (flecheiro), *Leporinus brunneus* (piau), *Metynnis lippincottianus* (pacu), *Myloplus rubripinnis* (pacu), *Cichla mirianae* (tucunaré) e *Osteoglossum bicirrhosum* (aruanã). Nenhuma destas espécies de			

IMPACTO: Aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres (nº 12)

importância econômica encontram-se ameaçadas de extinção.

A espécie queixada (*Tayassu pecari*) registrada nos dados secundários é uma das mais caçadas, devido à grande quantidade de carne por indivíduo abatido e pelo bom sabor de sua carne. Além deste mamífero, a paca (*Cuniculus paca*), cutia (*Dasyprocta sp.*) e capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), ambas amostradas no Diagnóstico Ambiental, são também frequentemente alvo de caçadores.

Além destas espécies, citam-se , *Leopardus pardalis* - Jaguatirica , *Chiropotes albinasus* - Cuxiú *e Sotalia fluviatilis*- Tucuxi, que foram registradas por dados secundários e primários, na área de Influência do empreendimento e estão inclusas no apêndice I da CITES, cuja causa exclusiva é o comércio da carne, couro ou a destinação desses animais para criação como xerimbabos. Já o boto cor de rosa (*Inia geoffrensis)*, registrado por dados secundários, está inserido no apêndice II da CITES .

Mesmo em áreas de preservação no Tapajós, caçadores profissionais, ribeirinhos e indígenas caçam com frequência primatas como o Macaco-prego (*Sapajus apela*), o Cuxiú (*Chiropotes albinasus*) e o Coatá-testa-branca (*Ateles marginatus*), sendo os dois primeiros registrados por dados primários e secundários e o último apenas por dados secundários. ANDRADE (2007) relata o consumo da carne de primatas por garimpeiros e índios. Em algumas tribos os macacos são a única caça que a mulheres gestantes podem comer, pois acreditam que é uma carne "limpa" em função do hábito arborícola dessas espécies, que raramente descem ao sobosque da mata.

Os quelônios se destacam pela importância histórica e cultural na alimentação humana, tanto na forma de ovos quanto de carne. Por causa da pressão da pesca e da destruição dos hábitats aquáticos onde vivem e nidificam os quelônios, o jabuti-tinga ou cágado (*Chelonoidis denticulata*, registrado por meio de dados secundários), é considerado vulnerável à extinção (IUCN, 2015 e MPEG GOELDI, 2014). O lagarto-teiú (*Salvator merianae*, registrado por meio de dados secundários), também é alvo de caça, por fazer parte da alimentação de algumas pessoas, provavelmente isto explica o fato de o mesmo estar classificado como vulnerável, segundo a listagem do MPEG GOELDI (2014). Ambas espécies estão registradas no Apêndice II da lista da CITES.

Entre as espécies de répteis registradas no campo (dados primários), duas constam no Apêndice I e três constam no Apêndice II da lista da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas (CITES). Apesar de não constarem em categorias de ameaça nas listas regional, nacional e internacional, a jiboia (*Boa constrictor)* e o jacaretinga (*Caiman crocodilus)* constam no Apêndice I da lista CITES. As espécies listadas no Apêndice I são aquelas que, segundo os critérios da convenção, encontram-se ameaçadas de extinção e seu comércio internacional é extremamente proibido, exceto quando os propósitos da importação se dão, por exemplo, por motivação de pesquisas científicas. O anfíbio *Allobates femoralis* (sapinho da mata) e os répteis *Clelia clelia (*cobra*)* e *Iguana iguana* (Iguana ou camaleão*)*, por sua vez, constam no Apêndice II da lista CITES. As espécies listadas no apêndice II da lista CITES não se encontram necessariamente ameaçadas, mas podem passar a ser em médio prazo caso o seu comércio não seja rigidamente controlado. Apesar de estar presente no Apêndice II da lista da CITES, *Allobates femoralis*, *Clelia clelia* e *Iguana iguana* não estão presentes em nenhuma categoria de ameaça das listas de espécies ameaçadas consultadas.

Das espécies de aves registradas em campo na área de influência do Terminal LDC Tapajós, 34 estão presentes em algum dos apêndices do CITES. A arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) foi a única espécie registrada presente no apêndice I. Como supracitado, essa espécie sofreu forte pressão do tráfico de animais na década de 1980 e mesmo com a diminuição do tráfico nas últimas décadas, essa continua sendo a maior ameaça para a espécie (BIRDLIFE, 2014). As outras 33 espécies estão listadas no Apêndice II do CITES, entre elas todas espécies das famílias Pandionidae, Accipitridae, Strigidae, Trochilidae, Falconidae e Psittacidae.

O aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres é classificado como um impacto de efeito negativo, no sentido de que reduz o número de indivíduos das populações naturais. Como a ocorrência deste impacto inclui a área diretamente afetada e demais vias de acessos, pode-se dizer que abrangerá o entorno do empreendimento. O prazo de ocorrência deste impacto é de curto prazo, podendo iniciar com a mobilização de mão de obra (presença dos trabalhadores da obra e da possibilidade de encontro da fauna) e tem duração temporária cessando essa pressão ao término da implantação do empreendimento. Como resultado, a

IMPACTO: Aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres (nº 12)

magnitude foi considerada média.

Decorre indiretamente das atividades de implantação do empreendimento, e é pouco provável de ocorrer. Como este impacto poder ser evitado com a adoção de medidas de controle e conscientização da população trabalhadora, o mesmo é classificado como reversível. Considerando que a prática da caça, pesca e tráfico de animais silvestres já é um comportamento comum nas regiões norte e nordeste do país, e que este impacto deriva de mais de uma ação geradora (como é o caso da mobilização da mão de obra, aliada à supressão vegetal necessária a abertura de acessos e implantação do empreendimento), este impacto é classificado como cumulativo. A implantação de outros empreendimentos na região pode potencializar este efeito sobre a fauna da área de influência, haja vista que serão suprimidas novas áreas de vegetação e serão trazidos contingentes maiores de trabalhadores.

Quanto à sinergia, o aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres pode levar a uma queda na população de algumas espécies da fauna com funções ecológicas importantes de dispersão de sementes, e em decorrência disso, em longo prazo, acarretar na alteração de hábitats remanescentes, sendo então considerado sinérgico. Considerando a implantação de múltiplos empreendimentos, e que a fauna não se restringe somente à área de influência do Terminal, a alteração de hábitats remanescentes pode ser potencializada.

Por outro lado, é um impacto altamente mitigável, por meio da implantação de medidas de proteção à fauna, que pode incluir a conscientização dos trabalhadores e a implantação de placas educativas nos canteiro de obras, frentes de serviços e vias de acesso.

Considerando o grau de alteração ambiental provocado, listado acima, o impacto é classificado como de média magnitude e baixa importância. Neste contexto, a significância deste impacto é considerada insignificante.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporária	1
Resultado da Magnitude	Média	10
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Pouco provável	1
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Baixa	25
Significância		
Resultado da significância	Insignificante	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
(X) Alto	**( ) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Para minimizar o impacto referente ao aumento da pressão de caça, pesca, tráfico de animais silvestres, bem como, a mortandade de espécies mistificadas/temidas, deverão ser executadas ações educativas referentes ao Programa de Educação Ambiental (PEA), direcionadas aos trabalhadores e às comunidades afetadas pelo empreendimento, tais como palestras, cursos e oficinas. Assim os operários e a população local serão sensibilizados quanto à importância da preservação destas espécies, quanto à função desempenhada por estas nos ecossistemas locais e quanto à legislação de crimes ambientais contra a fauna silvestre, fazendo com que compreendam que são responsáveis pelas práticas exercidas no ambiente de trabalho. Dentre as ações educativas, terão

IMPACTO: Aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres (nº 12)				
destaque às iniciativas de preservação de algumas espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região e as que estão registradas nos apêndices da CITES, tais como a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Além disso, deverá constar do Código de Conduta do Trabalhador a proibição de caça, que deverá ser aplicado a todos os operários da Construtora e também prestadores de serviço terceirizados, sendo ressaltada a aplicação da Lei de Crimes Ambientais. Adicionalmente, os trabalhadores da obra deverão ser informados da proibição de pesca independentemente do local e horário. Complementarmente, poderão ser implantadas placas informativas e educativas no canteiro de obras e inserida esta temática nos Diálogos Diários de Segurança (DDS). As medidas citadas acima serão aplicadas durante a fase de implantação do empreendimento, possuindo caráter preventivo, pois atuam sobre a sensibilização dos trabalhadores, de forma a reduzir a probabilidade do aumento da pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres, a ocorrer nas áreas de influência do empreendimento.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.2.5. Proliferação de insetos vetores

IMPACTO: Proliferação de insetos vetores (nº 13)			
Aspecto Ambiental: Entomofauna – Insetos Vetores (Ordem Diptera)			
Ação(ões) geradora(s): Mobilização da mão de obra; Abertura e operação de vias de acesso: Implantação das áreas de apoio: Construção e operação do Canteiro de obras: Implantação das vias de circulação interna: Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Desmobilização do canteiro de obras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento
Análise: A proliferação de insetos vetores pode ocorrer em função do processo de transformação do ecossistema natural pela instalação do Terminal LDC Tapajós, especificamente em relação à supressão da vegetação necessária à execução das atividades de abertura de acessos e terraplenagem para implantação do canteiro de obras e demais estruturas. A perda da vegetação representa perda de habitat onde as espécies de insetos vetores vivem naturalmente, o que impulsiona a sua migração para outros locais, podendo ser atraídos por luzes artificiais provenientes de construções e habitações humanas. Nestas condições, estes insetos podem utilizar ambientes criados artificialmente como abrigo ou para reprodução, como consequência das alterações antrópicas provocadas no ambiente natural. A supressão da vegetação pode também provocar a movimentação de animais silvestres (vertebrados) para outras áreas em função da perda e alteração dos hábitats remanescentes. Algumas das espécies de ocorrência local são consideradas reservatórios naturais de zoonoses, como é o caso da mucura (*Didelphys marsupialis*) e do quati (*Nasua nasua*). Estes animais são classificados como reservatórios naturais da *Leishmania* spp. tendo sido ambos foram registrados na área por dados primários. O deslocamento desses animais silvestres aumenta o risco dos insetos vetores realizarem o repasto sanguíneo nos animais contaminados, podendo assim transmitir as zoonoses naturalmente presentes no ambiente silvestre. A implantação do empreendimento pode criar condições propícias ao desenvolvimento de alguns grupos de insetos vetores, como poças temporárias (especialmente insetos vetores da família Culicidae) formadas por disposição inadequada de resíduos sólidos, ou mesmo em depósitos de materiais a céu aberto. Aliado a isto, a importação de mão de obra pode trazer pessoas contaminadas de outras regiões brasileiras, podendo acarretar no aumento da área de abrangência dessas zoonoses e o surgimento de novas enfermidades locais. Segundo o diagnóstico da fauna realizado na área de influência do empreendimento, foram registrados vários grupos associados de maneira primária ou secundária à transmissão de zoonoses. Dentre os de maior importância estão *Anopheles darlingi*, um vetor primário da malária, o qual foi observado tanto nos dados primários quanto secundários e com elevada frequência. Também foram observadas algumas espécies de mosquitos do gênero *Aedes*, incluindo *Aedes albopictus* (vetor secundário da dengue) – todas registradas por dados secundários, *Haemagogus* (febre amarela silvestre), e algumas espécies de *Culex* ligados às arboviroses. Outro			

IMPACTO: Proliferação de insetos vetores (nº 13)

grupo que deve ser destacado são os Phlebotominae, potencial disseminador da Leishmaniose Tegumentar Americana e da Leishmaniose visceral que ocorreram tantos nos dados primários quanto secundários, com elevada frequência e abundância.

De forma geral, a Região Norte apresenta índices consideráveis de infecção por doenças transmitidas por insetos. Assim, uma possível elevação da densidade destes insetos vetores, associada à presença do agente infeccioso, poderia elevar a taxa de incidência de doenças.

A proliferação de insetos vetores é classificada como um impacto de efeito negativo, pois pode causar danos à saúde humana, visto que pode aumentar a abrangência de zoonoses locais. Se expande para além das áreas que serão interferidas pela implantação e operação do empreendimento (entorno do Terminal), principalmente, pelo fato de a supressão de vegetal (local), aliada a atração luminosa, favorecer a migração dos insetos para áreas próximas e urbanas. Uma vez iniciada as atividades de construção do empreendimento, incluindo as atividades de supressão aliada à mobilização da mão de obra, a proliferação de insetos vetores pode ocorrer em curto prazo, por outro lado, sua duração é cíclica, visto que sua alteração está relacionada a fatores climáticos (sazonais). O conjunto destes fatores atribui uma magnitude mediana para este impacto.

Este impacto decorre indiretamente das ações tecnológicas para implantação e operação do empreendimento, é de provável ocorrência em função da detecção da presença de espécies potencialmente vetoras durante a realização do Diagnóstico Ambiental (p.ex., *Anopheles darlingi*, *Aedes albopictus*, *Culex* e flebotomíneos) aliada à mobilização dos trabalhadores e à supressão vegetal necessária a construção do empreendimento. Entretanto, como é esperado que o aumento da proliferação de insetos vetores cesse juntamente com suas ações geradoras, este impacto é classificado como reversível.

É classificado como cumulativo, uma vez que decorre de várias ações geradoras do empreendimento, relacionadas à supressão da vegetação, acúmulo de resíduos, e mobilização de mão de obra exógena. Considerando ainda a implantação e operação concomitantes de empreendimentos congêneres vizinhos, o aumento da proliferação de insetos vetores poderá ser amplificado, tendo como fator compartilhado o aumento dos números de trabalhadores e a consequente geração de resíduos ocasionada pelas obras dos referidos empreendimentos, assim como a supressão vegetal, que favorece ainda mais a abrangência da proliferação de insetos vetores na área.

Da mesma forma, o aumento da proliferação de insetos vetores poderá potencializar o aumento da área de abrangência de zoonoses e o surgimento de novas enfermidades locais e, consequentemente, proporcionar a elevação da demanda por serviços públicos de saúde, sendo então considerado um impacto sinérgico. O aumento demográfico, acarretado em função da contratação de mão de obra e funcionamento dos demais empreendimentos da região (ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho), aliado à supressão vegetal, podem possibilitar o aumento de focos de desenvolvimento e criação de insetos vetores, e assim, potencializar o efeito deste impacto, podendo seu efeito sinérgico ser potencializado. O conjunto destes fatores atribui uma média importância para este impacto.

Considerando os atributos de média magnitude e importância, a significância deste impacto é considerada marginal.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Cíclico	3
Resultado da Magnitude	Média	12
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27

IMPACTO: Proliferação de insetos vetores (nº 13)				
Significância				
Resultado da significância	Marginal			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação		
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica		
Grau de mitigação/potencialização:				
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**		
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Como forma de mitigar este impacto, é necessário primeiramente reduzir ao mínimo necessário a supressão da vegetação, por meio do Subprograma de Supressão da Vegetação. Além disso, é fundamental a seleção de áreas já sem vegetação para construção de canteiros de obras e a utilização de acessos já existentes, reduzindo a necessidade de abertura de novos acessos. No que se refere à formação de criadouros artificiais, deve-se evitar o acúmulo de água no solo e pátio do empreendimento através da implantação de sistemas de drenagem e ainda implantar um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para que se faça a coleta, segregação e disposição final adequada dos resíduos gerados durante a obra.

Recomenda-se também que o tema "Proliferação de Insetos Vetores e Zoonoses" seja abordado no Programa de Educação Ambiental juntamente com os trabalhadores da obra e população do entorno, a fim de sensibilizá-los quanto à utilização de medidas preventivas contra a picada de insetos vetores e a proliferação dos mesmos, através do combate aos focos de acúmulo de água e locais utilizados como criadouros, utilização de equipamentos de proteção coletiva, tal como os mosquiteiros, e equipamentos de proteção individual, tais como repelentes, e camisas de mangas compridas.

Tendo em vista a presença de insetos vetores de zoonoses na região norte do país e o aumento da circulação de pessoas em função da mobilização de mão de obra necessária à implantação e operação do empreendimento, é imprescindível a realização de acompanhamento médico no ato da contratação dos trabalhadores, previsto no Programa de Saúde e Segurança do Trabalho. Neste Programa está prevista a realização de controle da vacinação dos operários, exames parasitológicos de admissão e periódicos, evitando assim o aumento da área de abrangência de zoonoses e o surgimento de novas enfermidades locais.

Tendo em vista o exposto, é imprescindível o monitoramento dos insetos vetores durante a realização do Programa de Monitoramento da Fauna. A principal justificativa deste programa está na prevenção da ocorrência de surtos epidêmicos locais de doenças decorrentes de modificações nas populações dos insetos vetores. Com o monitoramento das populações de vetores em ambientes naturais e próximos aos ambientes humanos, qualquer modificação poderá ser rapidamente detectada. A partir daí medidas específicas podem ser adotadas para controlar as populações de vetores.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3. Impactos Meio Socioeconômico

6.7.3.1. Geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal LDC Tapajós

IMPACTO: Geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal LDC Tapajós (nº 14)			
Aspecto Ambiental: População.			
Ação(ões) geradora(s): Estudos preliminares; Aquisição de terras; Estudos de projeto básico; Estudos ambientais; Aquisição de insumos; Mobilização de mão de obra; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Abertura e operação das vias de acesso.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento

Análise:

A divulgação da instalação do empreendimento durante a fase de planejamento, poderá gerar expectativas favoráveis na população residente na AII no Terminal LDC Tapajós, mais notadamente, nas aglomerações populacionais instaladas na AID, e população residente no entorno direto do canteiro de obras e nas vias de acesso direto ao empreendimento.

IMPACTO: Geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal LDC Tapajós (nº 14)

Tal impacto, nesta fase, deverá ocorrer em função das atividades relacionadas aos trabalhos de campo necessários aos estudos prévios nas áreas de meio ambiente, engenharia e fundiário, por ocasião da movimentação de profissionais vinculados ao empreendimento e pelos contatos mantidos com a população local. As expectativas favoráveis estão associadas a oportunidades econômicas, decorrentes da geração de emprego e renda, aquecimento do comércio e serviços locais.

Têm-se ainda expectativas relacionadas ao aumento de receitas e arrecadação de impostos municipais, que poderão ser utilizados pelo poder público para investimentos em ações de melhoria da qualidade de vida da população dos municípios que integram a AII do empreendimento. Tais expectativas foram constatadas durante os levantamentos realizados no local, onde foram citados os impactos positivos gerados através da geração de emprego e renda, desenvolvimento local, melhoria na qualidade de vida da região, visibilidade da região do município de Itaituba.

Vale destacar que este impacto poderá perdurar durante a fase de instalação do empreendimento. Nesse sentido é de extrema importância a comunicação sobre o empreendimento e atividades relacionadas na fase de pré-instalação e início das obras, junto aos *stakeholders* públicos (a exemplo do prefeito e secretários em geral nos município de Itaituba e Rurópolis) e população residente na AID do empreendimento.

No que se refere à avaliação, o impacto é positivo, pois incorpora aspectos favoráveis relacionados à geração de emprego/renda e dinamização da economia e sua abrangência será regional por impactar a população da AII. A temporalidade será em curto prazo, pois o impacto terá início assim que se começar os primeiros estudos ainda na fase de planejamento, sendo intensificado quando da mobilização da mão de obra, e construção do Canteiro e abertura das vias de acesso.

Sua duração será temporária, pois se restringe ao período de instalação do empreendimento. Sua forma é direta, pois os impactos gerados são decorrentes das atividades em licenciamento. Poderá ser considerado provável, pois são situações comumente associadas à movimentação exógena local, porém não são certas. Reversível, caso as expectativas desta população não se realizem. Cumulativo, pois é oriundo de diversas atividades e fases do empreendimento, tais como, abertura de vias de acesso e da mobilização da mão de obra. O fato de haver outros empreendimentos em fase de planejamento na região pode potencializar a geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal, haja vista que estes também fornecerão oportunidades de emprego, arrecadação de impostos, e outros aspectos positivos gerados pelo empreendimento.

O impacto é sinérgico, uma vez que multiplica os efeitos de outros impactos do projeto, tais como a atração demográfica, haja vista que a divulgação do empreendimento pela população da AII como algo positivo, pode atrair mais pessoas à região em busca de novas oportunidades. Um efeito sinérgico negativo deste impacto, é o fato de acelerar o processo de especulação imobiliária em decorrência da expectativa do estabelecimento de uma grande empresa na região. Certamente, a chegada de outras grandes empresas detentoras de empreendimentos congêneres, potencializará o efeito de atração demográfica, assim como de especulação imobiliária.

As expectativas positivas quanto ao empreendimento podem ser potencializadas, através de um Programa de Comunicação Social que esclareça adequadamente a população quanto às fases e etapas de implantação e operação do empreendimento e de oportunidades de emprego que surgirão.

Considerando todas as características elencadas acima, a magnitude do impacto é média, assim como a importância. Conferindo, desta forma, a significância marginal do impacto.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Positivo	+1
Magnitude		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporária	1
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Otimizável	6
Resultado da Importância	Média	31
Significância		
Resultado da significância	Marginal	

IMPACTO: Geração de expectativas favoráveis à instalação do Terminal LDC Tapajós (nº 14)				
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
(X) Preventiva	(X) De controle		( ) De remediação	
( ) Compensatória	( ) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
(X) Alto	**( ) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Na fase prévia de instalação do empreendimento como medidas preventivas de otimização deste impacto no sentido de ressaltar sua importância regional, deve-se desenvolver um Programa de Comunicação Social (PCS) visando a disseminação de informações básicas sobre o empreendimento, as diversas fases do processo de licenciamento ambiental, a presença de equipes técnicas na região e canais de comunicação com o empreendedor, por meio da distribuição, por exemplo, de material informativo (*folder*). Estas ações informativas deverão ter duração condizente com a expectativa gerada.

Nesta fase recomenda-se também o desenvolvimento de ações específicas que cooperem para a correta identificação do empreendimento, empreendedor e da sua mão de obra, além de demais especificidades necessárias que incluem o correto direcionamento das demandas ligadas às relações socioambientais levantadas pela população.

O PCS deverá ser amplamente desenvolvido nas localidades da AID, bem como na AII do empreendimento, assegurando informações transparentes e objetivas à população civil, Instituições da Sociedade e às Instituições Públicas dos municípios de Itaituba e Rurópolis - em especial: Secretarias de Meio Ambiente, Secretarias de Desenvolvimento Social, Secretaria de Educação e Saúde, entre outras. Citam-se como pontos de maior atenção as populações instaladas no entorno imediato dos canteiros de obras e nas vias de acesso ao empreendimento. Além destes cita-se, trabalhadores e colaboradores de envolvidos na fase de planejamento e implantação do empreendimento.

Eficácia da recomendação:				
( ) Minimiza	(X) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.2. Geração de expectativas adversas à instalação do Terminal LDC Tapajós

IMPACTO: Geração de expectativas adversas à instalação do Terminal LDC Tapajós (nº 15)			
Aspecto Ambiental: População.			
Ação(ões) geradora(s): Estudos preliminares; Aquisição de terras; Estudos de projeto básico; Estudos ambientais; Aquisição de insumos; Mobilização de mão de obra; Construção e Operação do Canteiro de Obras; Abertura e operação das vias de acesso.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	(X) Encerramento

Análise:

As atividades de planejamento e implantação do Terminal LDC Tapajós também poderão gerar expectativas adversas entre os moradores, frequentadores da ADA e AID, poder público e demais *stakeholders*. Assim, pode–se criar uma percepção negativa da obra relacionada aos prejuízos ao meio ambiente, ao aumento da circulação de pessoas estranhas pelo local, a problemas na infraestrutura viária, à especulação imobiliária ou a geração de poeira e ruídos, entre outros.

A geração de expectativas adversas vincula-se também a situações relacionadas à atração demográfica, devido às novas oportunidades de emprego e desenvolvimento socioeconômico que consequentemente poderão gerar impactos na infraestrutura local (moradia, saneamento, educação, saúde, segurança, etc.), além do aumento do fluxo de trânsito de veículos pesados e equipamentos.

Outra expectativa negativa, que pode despertar insegurança na população, é o desconhecimento das características do empreendimento, dos procedimentos construtivos e das medidas de segurança a serem adotadas tanto durante a construção quanto na fase de operação do empreendimento.

Na fase de implantação ainda podem ocorrer geração de expectativas na população da AID, porém em um período curto de tempo,

IMPACTO: Geração de expectativas adversas à instalação do Terminal LDC Tapajós (nº 15)

pois na medida em que as obras relacionadas ao empreendimento avançam e a população toma conhecimento das suas atividades, passa-se a consolidar – política e socialmente – percepções positivas ou negativas acerca dos assuntos citados anteriormente, o que, em geral, resulta na melhor ou pior interação da população com o empreendimento e/ou empreendedor.

Importa destacar que, durante a pesquisa de percepção referente ao registro das impressões da população residente na AID do empreendimento, verificou-se a preocupação dos moradores no se refere ao aumento de pressões sociais nas localidades, o incremento da população, a geração de impactos ambientais e o aumento dos preços de bens e serviços na região.

Em resumo, o impacto é negativo por apresentar situações adversas decorrentes de uma provável convivência comunitária com pessoas estranhas, ao aumento do tráfego de veículos, entre outras mencionadas anteriormente. Sua abrangência será regional por impactar a população residente na AII do empreendimento. A temporalidade será em curto prazo, pois o impacto se inicia quando da movimentação de trabalhadores exógenas à região. A duração do impacto será temporária, pois se restringe ao período de planejamento e execução das obras. Dessa maneira, atribui-se a magnitude média ao impacto.

A forma de ocorrência do impacto é direta, pois o mesmo decorre das atividades em licenciamento. A ocorrência é provável, pois são situações comumente associadas à movimentação exógena local, mas não são certas de ocorrer. Considera-se como reversível, pois estas expectativas negativas poderão ser trabalhadas em Programas Ambientais com foco na minimização dos aspectos ambientais levantados. É cumulativo, pois é oriundo de diversas atividades e fases do empreendimento, a exemplo dos estudos de projeto básico e da própria implantação do empreendimento.

Além disso, em detrimento de existir outros empreendimentos congêneres em implantação e outros previstos na região, há uma possibilidade de que estas expectativas sejam ampliadas, haja vista que serão mais trabalhadores que deverão ser contratados, mais veículos circulando nas vias de acesso, gerando interferências no cotidiano desta população e consequentemente potencializando as expectativas adversas. Por outro lado, não se identifica sinergismo deste impacto com relação aos demais impactos relacionados a este empreendimento, pois o fato de a população ter expectativas negativas é algo que reflete na relação das comunidades com o empreendedor, mas não potencializam os impactos negativos.

Por fim, o impacto é altamente mitigável, pois as ações de Comunicação Social, por exemplo, se aplicadas corretamente integram a população nas ações do empreendimento e dinamizam a relação destas.

Portanto, a importância do impacto supracitado é media, assim como a significância é marginal.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporária	1
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	4
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
Significância		
Resultado da significância	Marginal	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		

IMPACTO: Geração de expectativas adversas à instalação do Terminal LDC Tapajós (nº 15)				
(X) Alto	**( ) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Recomenda-se a adoção de medidas que visam informar à população e ao poder público os reais benefícios e impactos do empreendimento, a fim de solucionar dúvidas e questionamentos que venham a surgir ao longo das fases de planejamento e de implantação do Terminal LDC Tapajós.

Também deverá ser disponibilizado um canal de informação, comunicação e relacionamento direto entre o empreendedor e as partes interessadas da AII e AID, de forma a mantê-los atualizados sobre o andamento das obras, dos programas ambientais e demais informações relevantes de alteração do cotidiano da população decorrente da implantação do empreendimento. Esta ferramenta de comunicação deverá utilizar linguagem clara, transparente e simples para o melhor entendimento da informação.

Tais medidas poderão ser adotadas no âmbito do Programa de Comunicação Social (PCS). Se corretamente aplicadas, as ações previstas podem até mesmo neutralizar este impacto.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	(X) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.3. Geração de emprego e renda

IMPACTO: Geração de emprego e renda (nº 16)			
Aspecto Ambiental: População, Economia, Organização Social.			
Ação(ões) geradora(s): Aquisição de insumos; Mobilização da mão de obra; Abertura e operação das vias de acesso; Construção e operação do canteiro de obras; Movimentação de embarcações graneleiras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso do Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

As obras de implantação do Terminal LDC Tapajós deverão mobilizar um significativo contingente de mão de obra e a contratação desses trabalhadores na região repercutirá positivamente na economia, devido à criação de novos postos de trabalho e ao acréscimo de capital circulante na AII. No total, serão gerados 788 empregos diretos na fase de obras, e 258 empregos na fase de operação do Terminal.

A geração de empregos representa um relevante benefício social já que a oferta de empregos irá contemplar trabalhadores da região de influência do empreendimento, gerando renda familiar e incrementando a economia local, dado o efeito multiplicador deste setor. Assim haverá a transformação da renda dos trabalhadores e empresários dos setores produtivos, a qual será dinamizada em consumo de bens e serviços diversos, a exemplo do setor de hotelaria, alimentação e aluguéis, influenciando significativamente na cadeia produtiva. Estima-se que entre empregos indiretos e aqueles derivados do efeito renda, sejam gerados 1576 postos de trabalho para a fase de obras e 512 para a fase de operação, considerando as Fases I e II do empreendimento.

O aumento da renda dos trabalhadores tende a gerar uma melhoria na qualidade de vida familiar, através de maior acesso aos bens de consumo.

Cabe salientar que os postos de trabalho ofertados concentram-se especialmente em mão de obra de operários de construção civil, considerada como mão-de-obra não qualificada ou semiqualificada, embora também sejam gerados empregos especializados. Esta mão de obra deverá ser desmobilizada ao final das obras de implantação do empreendimento.

A geração de emprego e renda é um impacto considerado positivo por tratar de aspectos relativos à garantia das condições materiais de vida das pessoas. Regional, pois poderá agregar profissionais da AID e AII do empreendimento ou mesmo além, no caso da mão de obra especializada. Ocorrerá em curto prazo, pois terá inicio associado aos primeiros movimentos para a implantação do empreendimento. No que se refere à duração, deve ser considerado que a geração de emprego e renda ocorre em grande escala na fase de implantação, sendo grande parte desta mão de obra dispensada. Porém, considerando a operação do Terminal deve ser

IMPACTO: Geração de emprego e renda (nº 16)

considerado permanente, pois os empregos gerados serão mantidos, assim como a renda destes trabalhadores ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

Desta forma, a magnitude deste impacto é alta.

A forma de ocorrência é direta por resultar de atividades do licenciamento em questão. A probabilidade é certa por não inferir dúvidas sobre sua ocorrência. Ele é reversível, pois a maior parte da população não permanecerá no quadro de funcionários da empresa durante a fase operacional, e a além disso, casos as atividades do empreendimento se encerrem, serão encerrados todos os empregos gerados.

Quanto à cumulatividade, além da contratação direta de mão de obra pelo Terminal, a aquisição de insumos e contratação de serviços de terceiros poderão também ampliar a geração de emprego e renda, haja vista toda a cadeira produtiva que se estabelece para a implantação e operação do empreendimento. Esta situação será certamente potencializada com a implantação e operação concomitante de outros empreendimentos congêneres na região.

É sinérgico devido seu rebatimento altamente significativo nas demais esferas sociais em função do aumento da renda, que pode proporcionar melhoria nas condições de habitação, alimentação, potencialmente reduzindo a demanda por serviços públicos, em especial de saúde, e infraestrutura. Em função da existência de empreendimentos congêneres em implantação na região, os efeitos sinérgicos do impacto deverão ser mais incrementados na região.

O impacto é considerável otimizável, através do Programa Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local, na medida em que ele prevê a contratação de percentual de profissionais provenientes da AID do empreendimento. Além disso, a capacitação profissional possibilitará o trabalhador após o mesmo ser desmobilizado, de se reinserir no mercado de trabalho, haja vista a previsão de implantação de outros empreendimentos congêneres na região

Desta forma, a significância atribuída é que este impacto é significativo.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Positivo	+1
Magnitude		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	18
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Otimizável	6
Resultado da Importância	Alta	34
Significância		
Resultado da significância	Significativo	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
( ) Preventiva	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	(X) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:
Este impacto pode ser potencializado com a execução do Programa Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local, na medida em que ele prevê a contratação de percentual de profissionais provenientes da AID e AII do empreendimento – conquanto que haja

IMPACTO: Geração de emprego e renda (nº 16)				
disponibilidade trabalhista e aptidão para o desenvolvimento das atividades por parte dos profissionais. A ação do programa deverá aumentar a empregabilidade e eficiência produtiva da região, além de contribuir decisivamente, no quesito qualificação, para realocação profissional dos trabalhadores quando da desmobilização ao final das obras na fase de implantação. Os resultados imediatos do programa rebatem na redução do contingente de população flutuante de trabalhadores e na diminuição da pressão sobre a infraestrutura e serviços públicos. Como apoio e complemento o Programa de Comunicação Social poderá ser realizado, considerando que deverá dar suporte ao Programa Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local na divulgação dos postos de trabalho disponíveis em função do empreendimento.				
Eficácia da recomendação:				
( ) Minimiza	(X) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.4. Dinamização da economia

IMPACTO: Dinamização da economia (nº 17)			
Aspecto Ambiental: Economia e população.			
Ação(ões) geradora(s): Aquisição de insumos; Mobilização da mão de obra; Abertura e operação das vias de acesso; Construção e operação do canteiro de obras; Movimentação de embarcações graneleiras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento
Análise: A geração de empregos e incremento na renda dos trabalhadores deverão beneficiar diferentes setores econômicos dos municípios que compõe a AII do empreendimento, com destaque para as atividades de comércio (bens de consumo) e de serviços (hospedagem, alimentação e transporte) os quais serão diretamente beneficiados face às novas demandas que surgirão em função da execução das obras e da operação do empreendimento. Esse aumento na demanda por bens e serviços locais significará um incremento na economia local devido ao aumento da circulação de capital e geração de empregos indiretos e de efeito renda. Outro efeito deste impacto é o incremento da arrecadação de impostos, tais como o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), este especialmente na fase de implantação e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS). O aumento da arrecadação de imposto permitirá aos governos locais dispor de mais recursos para investir em serviços básicos, tais como educação, saúde e infraestrutura, possibilitando uma melhoria nos níveis de qualidade de vida da população. Este impacto é classificado com positivo e regional, pois promoverá a dinamização da economia local (AID) e regional (AII). Ocorrerá em curto prazo, pois terá início associado aos primeiros movimentos para a implantação do empreendimento. Durante o período de obras, a duração será temporária, pois com o término da implantação, o grande volume compra de insumos e contratação de serviços serão finalizados, assim como haverá também a desmobilização de grande parte da mão de obra. Porém, a entrada em operação do empreendimento atrairá a instalação de outras indústrias e serviços de comércio, proporcionando, ainda que escala bem mais reduzida, uma permanente dinamização da economia. Considerando os preceitos acima descritos, a magnitude do impacto é alta. Sua forma é indireta, pois não está associado de forma direta as atividades do empreendimento, mas sim como consequência da geração de emprego e renda, aumento da arrecadação de impostos, etc. Sua ocorrência é provável já que é possível de acontecer, porém não é certo. É reversível, pois uma vez terminadas as obras e o funcionamento do Terminal, haverá o arrefecimento da economia local e regional. Cumulativo, por derivar de mais de uma ação geradora e além disso, considerando a instalação de outros empreendimentos congêneres, a tendência é que este impacto positivo se desenvolva com maior intensidade. No que se refere ao sinergismo, a dinamização da economia poderá potencializar a atração demográfica, atraindo trabalhadores de outras regiões em busca de oportunidades de emprego ou desenvolvimento de novos negócios. Além disso, Esta dinamização proporcionará também elevação na arrecadação de tributos, em uma cadeia de desenvolvimento da economia. Considerando a implantação de múltiplos empreendimentos congêneres, a tendência é de um crescimento e dinamização ainda maiores, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento socioeconômicos de Itaituba e Rurópolis. A dinamização da economia pode ser otimizada durante o período de obras, por exemplo, através do incentivo para aquisição de			

IMPACTO: Dinamização da economia (nº 17)					
insumos e contratação de serviços nos mercados locais. Tendo em vista a classificação destes atributos, o impacto foi considerado como de importância média. Por fim, as classificações elencadas acima conferem ao impacto a característica de ser significativo.					
Classificação do impacto					
Tipo de Efeito	Positivo				+1
Magnitude					
Abrangência	Regional				6
Temporalidade	Curto Prazo				6
Duração	Permanente				6
Resultado da Magnitude	Alta				18
Importância					
Forma	Indireta				4
Probabilidade	Provável				3
Reversibilidade	Reversível				4
Cumulatividade	Cumulativo				6
Sinergismo	Sinérgico				6
Mitigabilidade / Otimização	Otimizável				6
Resultado da Importância	Média				29
Significância					
Resultado da significância	Significativo				
Medidas mitigadoras/potencializadoras					
Natureza da medida:					
( ) Preventiva	( ) De controle				( ) De remediação
( ) Compensatória	(X) Potencializadora				( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:					
( ) Alto	**(X) Médio**				**( ) Baixo**
Fase de implementação:					
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento		( ) Não se aplica
Recomendação: Uma forma de potencializar os efeitos benéficos deste impacto consiste na priorização da aquisição de bens, insumos e serviços nos de estabelecimentos localizados nos municípios da área de influência do projeto, beneficiando e incentivando dessa maneira as atividades produtivas e de serviços locais e regionais. Estas medidas poderão ser executadas com apoio de Ações de Aquisição de Insumos. Recomenda-se ainda a implantação do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de obra Local, no sentido de assegurar a contratação de mão de obras local, fazendo com que a renda paga aos trabalhadores permaneça no mercado local.					
Eficácia da recomendação:					
( ) Minimiza	(X) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa		( ) Não se aplica

6.7.3.5. Atração Demográfica

IMPACTO: Atração Demográfica (nº 18)			
Aspecto Ambiental: População; Educação; Segurança; Saúde; Habitação; Comunicação; Cultura e lazer.			
Ação(ões) geradora(s): Mobilização da mão de obra; Abertura e operação de vias de acesso; Construção e operação do canteiro de obras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento
Análise: A geração de postos de trabalho associada ao dinamismo da economia local tende a atrair novos contingentes populacionais para a região de instalação do empreendimento. Como consequência deste fluxo populacional poderá haver pressão nos setores de habitação em função da demanda por moradia popular, que por sua vez poderá desencadear em processos de crescimento desordenados e ocupações irregulares. Preveem-se ainda outros fatores que poderão representar uma alteração na qualidade de vida da população local, como por exemplo, a maior ocorrência de DST, doenças endêmicas e epidêmicas, ampliação das demandas			

IMPACTO: Atração Demográfica (nº 18)

por serviços de educação, saúde, saneamento básico e aumento da violência urbana.

Entretanto é importante ressaltar que os municípios envolvidos já dispõem de parte desse contingente de trabalhadores, não sendo necessária a contratação de mão de obra volumosa de pessoas de outros municípios. Além disso, no mínimo 60% dos empregos que serão gerados, deverão ser direcionados para a população da AID.

Em suma este impacto é negativo e de abrangência regional, em função da atração de trabalhadores de outras localidades que poderão promover pressão sobre serviços públicos e infraestrutura municipais. Deverá se desenvolver em curto prazo, pois terá início logo que se iniciarem as atividades de implantação e as respectivas equipes forem mobilizadas.

Sua duração será temporária, em função de seu efeito ser decorrente do período de obras. Sua forma será indireta por não ser causada diretamente pelas atividades de implantação do Terminal LDC Tapajós, mas sim por expectativas relativas ao empreendimento.

A atração demográfica é provável, em virtude da oferta de vagas de emprego, assim, as chances de se desenvolverem são altas, porém não certas. É reversível, pois uma vez finalizada a etapa de implantação do empreendimento, os fluxos migratórios de atração demográfica deverão voltar aos valores normais.

Ele é cumulativo, pois decorre de mais de uma atividade do empreendimento, a saber: mobilização da mão de obra, abertura e operação de vias de acesso, e construção e operação do canteiro de obras. Devido à existência de empreendimentos congêneres, a atração demográfica será potencializada, em função da potencial disponibilidade de mais empregos e oportunidades de trabalho. É sinérgico, uma vez que pode multiplicar os efeitos ambientais de outros impactos, tais como a elevação da demanda por serviços públicos e aumento do tráfego nas vias de acesso, os quais, por sua vez, em função da implantação de empreendimentos similares na região, também deverão ter seus efeitos multiplicados. Por fim o impacto é mitigável, pois seus efeitos podem ser reduzidos mediante correta aplicação de medidas preventivas ou de controle tal como a implantação do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de obra Local, reduzindo as expectativas de contratações externas.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporária	1
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
Significância		
Resultado da significância	Marginal	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:
A priorização da contratação de mão-de-obra local deverá contribuir para a mitigação deste impacto, diminuindo o afluxo de

IMPACTO: Atração Demográfica (nº 18)				
trabalhadores exógenos para a região. Para tanto se recomenda a implantação do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local. Paralelamente deverá ser executado o Programa de Comunicação Social com divulgação das efetivas possibilidades de emprego e os requisitos necessários para o preenchimento das vagas de empregos.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.6. Interferência no cotidiano da população

IMPACTO: Interferência no cotidiano da população (nº 19)			
Aspecto Ambiental: População, Saúde, Segurança.			
Ação(ões) geradora(s): Estudos preliminares; Estudos de projeto básico; Estudos ambientais; Mobilização da mão de obra; Abertura e operação de vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro de obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Desmobilização da mão de obra; Movimentação de veículos nas vias internas; Tombamento e carregamento de granéis; Transporte e carregamento de granéis para as barcaças; Movimentação de embarcações graneleiras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

Durante as fases de planejamento e implantação do Terminal LDC Tapajós em razão do aumento do fluxo de pessoas exógenas à região, máquinas e equipamentos nas áreas de entorno do empreendimento, poderá haver interferências no cotidiano das comunidades integrantes da AID do empreendimento – mais acentuadamente naquelas instaladas no entorno direto do Canteiro de Obras e vias de acesso ao empreendimento.

Dentre estas interferências, cita-se o aumento do fluxo de embarcações na margem direita do rio Tapajós em áreas utilizadas para navegação pelos ribeirinhos; modificações do acesso existente no terreno da LDC ao rio Tapajós eventualmente utilizado pela população do entorno; tráfego de automóveis nas rodovias e vias de deslocamento municipal, e geração de poeira (materiais particulados e gases); ruídos e resíduos decorrentes do embarque e desembarque de pessoas, equipamentos e materiais necessários à construção do empreendimento.

A chegada de um contingente externo de trabalhadores poderá gerar situações associadas ao aumento do consumo e venda de álcool e eventualmente de consumo de drogas, gerando, em decorrência disso, um possível incremento nos níveis de violência e criminalidade nessas áreas.

O impacto é considerado negativo, pois ele poderá causar distúrbios no cotidiano das localidades da AID e seu entorno. Deverá se desenvolver em curto prazo, pois terá início logo que as respectivas equipes forem mobilizadas para as atividades. Sua duração será permanente, pois perdurará ao longo de toda a vida útil do empreendimento. Desta forma, a magnitude foi classificada como alta.

Sua forma será indireta, por ser causado por atividades relacionadas ao empreendimento, mas não propriamente do planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós. Este impacto é de ocorrência certa, em virtude de que a movimentação de veículos nas vias de acesso gerará ruído e poeira, bem como promoverá interferências na circulação de pessoas ainda que isto ocorra de forma mais efetiva no período de obras.

É considerado um impacto irreversível, pois poderá em função de que as alterações ocasionadas nas relações produtivas, acessos viários e outras modificações previstas para a localidade permanecerão durante toda a vida útil do empreendimento, seja pela modificação cultural imposta pelo zoneamento portuário, seja pelas alterações das normas náuticas da localidade, dentre diversos outros fatores.

Ele é cumulativo, pois decorre de múltiplas atividades da fase de implantação do empreendimento, tais como instalação dos canteiros e mobilização da mão de obra, dentre outras. Além disso em função da projeção de implantação de empreendimentos

IMPACTO: Interferência no cotidiano da população (nº 19)

congêneres na região de Santarenzinho, o fluxo de veículos nos acessos ao empreendimento e de embarcações no rio Tapajós que são os principais geradores de interferências no cotidiano das populações, será muito mais significativo do que quando se considera somente o Terminal, em especial na fase de operação.

Com relação ao sinergismo, as interferências no cotidiano da população geradas no início da fase de implantação, podem potencializar a geração de expectativas negativas, efeito este que pode ser proporcionado por outros empreendimentos congêneres previstos para a região, ainda que estas interferências não sejam de responsabilidade do Terminal. Por outro lado, este impacto é altamente mitigável, caso sejam executadas ações de controle ambiental e os programas sociais previstos para o empreendimento, tais como Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional.

Dessa maneira, classificou-se o impacto como de média importância. Por fim, este impacto é considerado significativo.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	15
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	29
Significância		
Resultado da significância	Significativo	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

O controle ambiental adequado das obras poderá contribuir significativamente para a redução de impactos que poderão ser gerados sobre a população, em especial daquela lindeira aos acessos. Na fase de implantação, visando a minimização de incômodos gerados junto à população local, associado aos aspectos citados na descrição do impacto, o Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental poderão ser executados no intuito de disseminar as informações, conscientizar e sensibilizar as comunidades e trabalhadores a respeito dos seguintes aspectos: 1) meios de comunicação com o empreendimento; 2) endereços dos locais capazes de orientar e/ou receber a população em casos de alterações no cotidiano; 3) informar a população acerca de práticas de segurança em caso de situações de risco relacionadas ao empreendimento; 4) normas de conduta dos trabalhadores com relação à condução de veículos e embarcações, trato e relação com a população do entorno, e preservação do meio ambiente.

Para a mitigação das interferências sociais decorrentes da interação dos trabalhadores com a população da AID, é de significativa importância a adoção de medidas de contratação de mão de obra local, que poderá ser desenvolvida por meio do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de obra Local.

O Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional também deverá ser implantado, a fim de apoiar o poder público no atendimento de serviços públicos essenciais à população e que poderão ser demandados pelo empreendimento, o

IMPACTO: Interferência no cotidiano da população (nº 19)
evitando interferências no cotidiano da população. Com relação às modificações do acesso existente no terreno da LDC ao rio Tapajós eventualmente utilizado pela população do entorno, está sendo estudada a implantação de um acesso ao rio Tapajós junto ao terreno do Terminal, sendo este projetado futuramente no porte e capacidade adequados ao fluxo de pessoas e tipo de utilização. A Figura 4 ilustra a localização provável deste acesso.

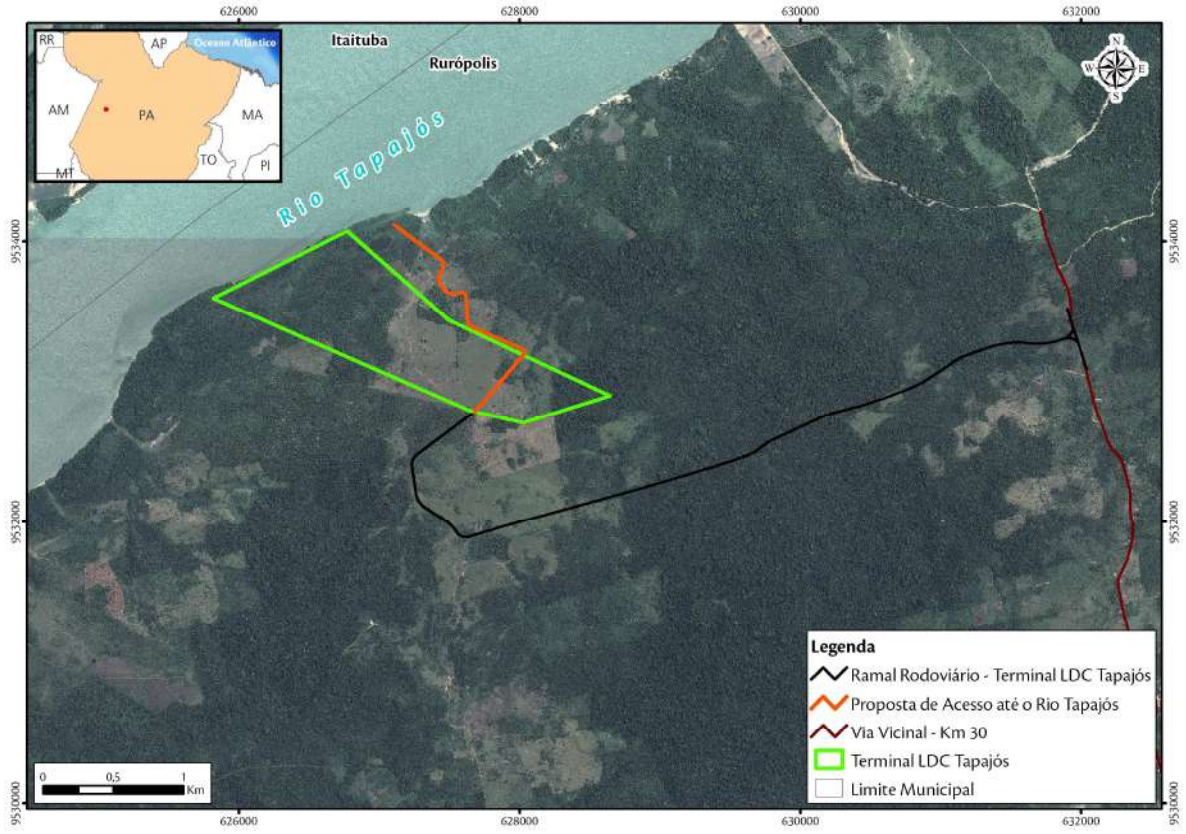


Figura 4. Proposta de acesso em fase de estudos ser implantado como mitigação a modificações no acesso ao rio Tapajós eventualmente utilizado por parte da população do entorno.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.7. Elevação da demanda por serviços públicos

IMPACTO: Elevação da demanda por serviços públicos (nº 20)			
Aspecto Ambiental: Saúde; Segurança; Educação; Comunicação; Cultura e lazer.			
Ação(ões) geradora(s): Mobilização da mão de obra; Abertura e operação das vias de acesso; Construção e operação do Canteiro de obras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento
Análise: Este impacto pode ser considerado como indireto decorrente da mobilização da mão de obra para instalação do empreendimento. Nesse sentido, pode-se prever um aumento da demanda por serviços públicos, a exemplo da elevação na procura por atendimento médico nos estabelecimentos de saúde municipais, em função de acidentes, ocorrência de doenças infecciosas ou adquiridas. Considera-se que os municípios são capazes suportar eventuais demandas nos casos de baixa a média complexidade, inclusive emergências. Em casos mais graves, em que haja a necessidade de atendimentos mais especializados, o trabalhador deverá ser levado			

IMPACTO: Elevação da demanda por serviços públicos (nº 20)

aos hospitais de referência da região.

Vale também destacar que a contratação de mão de obra local deverá contribuir significativamente para redução deste impacto.

Poderá, ainda, haver pressões em outros serviços, tais como, segurança, transporte, educação, entre outros, principalmente, em função do aumento do fluxo de pessoas para a região de instalação do empreendimento.

Com relação à classificação do impacto em questão, ele é negativo e possui abrangência no entorno, pois a demanda de serviços públicos será sentida nas sedes urbanas de Itaituba principalmente, e de Rurópolis, que fazem parte da AID do empreendimento. O impacto poderá ocorrer imediatamente quando da mobilização da mão de obra e início da implantação do empreendimento, por isso é de curto prazo. Sua duração é temporária, por restringir-se a fase de implantação.

Tais atributos conferem ao impacto a característica de média magnitude.

O impacto é considerado indireto por tratar-se de ações secundárias à implantação do empreendimento. É provável e reversível, pois não é possível afirmar que as infraestruturas de serviços públicos locais serão certamente impactadas em função do empreendimento e, uma vez cessadas as ações geradoras do impacto, o nível de atendimento de serviços públicos essenciais dos municípios da área de influência se restabelecerá.

Tem característica de ser cumulativo, pois seus efeitos podem ser oriundos de duas ou mais atividades do empreendimento. Além disso, em virtude da presença de outros empreendimentos similares em implantação e previstos para a região, haverá ações de potencial cumulativo, a exemplo da mobilização da mão de obra e abertura e operação das vias de acesso, que deverão incrementar ainda mais a pressão sobre a infraestrutura dos serviços públicos essenciais.

Possui características de sinergismo com outros impactos relacionados a esse empreendimento, tal como interferência no cotidiano da população, que será potencializado em função da possibilidade desta população de passar de certa forma a concorrer com a utilização destes serviços. Considerando a implantação de múltiplos empreendimentos e contratação de mão de obra externa, os efeitos da interferência no cotidiano a população se potencializarão. Por fim é mitigável se evitado ou reduzido mediante execução de ações de prevenção, controle e orientação.

Dessa maneira, o impacto é considerado de média importância e, consequentemente, de significância marginal.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Entorno	3
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Temporário	1
Resultado da Magnitude	Média	10
Importância		
Forma	Indireta	4
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	27
Significância		
Resultado da significância	Marginal	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	() Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
(X) Alto	**( ) Médio**	**( ) Baixo**

IMPACTO: Elevação da demanda por serviços públicos (nº 20)				
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:
Recomenda-se a priorização da contratação de mão de obra local, assim haverá uma diminuição da imigração temporária de trabalhadores para esta região em razão da oferta de trabalho direto e indireto. Tal ação poderá ser executada junto ao Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local.

Também se recomenda a adoção de medidas orientativas, preventivas, de controle e monitoramento da saúde dos trabalhadores e empregados do empreendimento, visando o controle de doenças e demais ocorrências. Tal ação poderá se executada no âmbito do Programa de Saúde e Segurança no Trabalho no que tange à prevenção de acidentes e saúde ocupacional dos trabalhadores. Estas ações também poderão ser complementadas pelas atividades do Programa de Educação Ambiental.

Paralelamente o Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional deverá executar um conjunto de medidas que venham prevenir a ocorrência de possíveis impactos sobre a infraestrutura de serviços públicos essenciais, como por exemplo, o apoio ao poder público local no atendimento aos trabalhadores do empreendimento com serviços de saúde, educação, transporte, segurança pública e assistência social.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.8. Risco de ocorrência de acidentes de trabalho

IMPACTO: Risco de ocorrência de acidentes de trabalho (nº 21)			
Aspecto Ambiental: Saúde.			
Ação(ões) geradora(s): Estudos de projeto básico; Abertura e operação de vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro de obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das vias de circulação interna; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Desmobilização do canteiro de obras; Movimentação de veículos nas vias internas; Tombamento e carregamento de granéis; Transporte e carregamento de granéis para as barcaças; Movimentação de embarcações graneleiras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:
Na fase de implantação de planejamento, durante as atividades de campo necessárias à elaboração do Projeto Básico (p.ex., Topografia e Sondagem); e em razão das atividades relacionadas à obra como, por exemplo, transporte de cargas pesadas, deslocamento de trabalhadores e equipamentos diversos, descarregamento de equipamentos pesados e materiais de insumo, entre outras atividades comuns a natureza do empreendimento em foco, poderão ocorrer eventuais acidentes de trabalho. Este impacto também poderá acontecer na fase de operação do empreendimento, então associado às funções desempenhadas pelos trabalhadores portuários, como por exemplo, a exposição a ruídos, cargas suspensas, atividades de atracação e desatracação de embarcações, etc.

Além dos aspectos citados acima, destaca-se o risco de acidentes de trabalho em função de encontro fortuito com animais peçonhentos, como cobra, escorpião, aranhas e etc., em detrimento, principalmente, da supressão vegetal. Aspectos então, que juntamente com os citados acima, devem ser prevenidos de forma eficaz.

Em suma o impacto pode ser considerado como negativo, por apresentar carácter prejudicial à saúde dos trabalhadores. O impacto é local, pois ocorre somente com a população trabalhadora envolvida diretamente nas atividades relacionadas ao empreendimento. Ele poderá ocorrer em curto prazo, pois pode ocorrer logo no início das atividades mencionadas. Ele é permanente, pois compreende toda a vida útil do empreendimento. Consequentemente, a magnitude do impacto é tida como média.

Trata-se de impacto direto, pois decorre das atividades do empreendimento. Ele é provável, pois tem chances de ocorrer, porém não é certo. Ele é reversível se as ações preventivas e corretivas forem bem executadas pelos Programas Ambientais. Ele é cumulativo, por

IMPACTO: Risco de ocorrência de acidentes de trabalho (nº 21)					

ser decorrente de diversas atividades do Terminal, e além disso, o aumento do fluxo de veículos e embarcações na implantação e operação dos demais empreendimentos na região, poderá aumentar a incidência de acidentes rodoviários ou hidroviários.

No que se refere o sinergismo, os trabalhadores acidentados mais graves deverão ser necessariamente direcionados aos serviços públicos de saúde dos municípios de entorno, notadamente em Itaituba em função da proximidade. Neste sentido, o efeito do impacto de aumento da demanda de serviços públicos pode ser multiplicado. Neste contexto, a implantação de múltiplos empreendimentos pode potencializar ainda mais estes efeitos adversos, pois o número de trabalhadores acidentados pode ser ampliado. Por fim ele é mitigável, podendo ser evitado mediante correta execução de atividades preventivas e corretivas junto aos trabalhadores.

Considerando a interação dos resultados de magnitude e importância, o impacto é categorizado como marginal.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Reversível	4
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	29
Significância		
Resultado da significância	Marginal	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	() Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Recomenda-se a execução de ações informativas / preventivas de conscientização dos trabalhadores próprios e terceiros quanto a o risco de cada atividade a ser desenvolvida na instalação do empreendimento. Também se recomenda a elaboração, divulgação e execução de procedimentos e normas de segurança, a exemplo de passo a passo das principais atividades de risco, considerando suas respectivas medidas preventivas e procedimentos específicos de segurança a serem seguidos. As ações executadas conjuntamente deverão garantir um ambiente seguro para os trabalhadores e demais colaboradores envolvidos com o empreendimento. Tais ações deverão ser desenvolvidas a partir do Programa de Saúde e Segurança no Trabalhador.

Além destes cita-se a importância da realização de vistorias de campo, por supervisores de obra, quanto ao atendimento dos procedimentos de segurança, além de vistoria de manutenção periódica dos equipamentos de transporte e carga e descarga. Essas ações devem ser executadas por meio do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local com o apoio do Programa de Comunicação Social.

Complementarmente aos programas anteriormente citados, recomenda-se a execução do Programa de Educação Ambiental (PEA), onde devem ser desenvolvidas palestras e oficinas, além da distribuição de material educativo com o seguinte conteúdo:

- Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;

IMPACTO: Risco de ocorrência de acidentes de trabalho (nº 21)				
- Riscos inerentes a sua função; - Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs; - Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPCs, existentes no Canteiro de obras; - Informações sobre identificação de locais seguros para a execução as atividades; - Informações sobre como lidar com animais de forma geral e em especial animais peçonhentos e o que fazer em caso de efetivação de acidentes com estes. Como medidas de atendimento às situações de emergência durante as obras de implantação do empreendimento e manutenções a serem realizadas durante a operação., foram instituídos pelo empreendedor a Análise Preliminar de Riscos (APR), O Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) e o Plano de Atendimento a Emergência (PAE) (ANEXO 10). Finalmente o Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional deverá empregar esforços no sentido de dar apoio ao poder público na relacionado às deficiências encontradas no serviços de saúde para garantir o atendimento aos trabalhadores do empreendimento.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.9. Elevação da arrecadação de impostos

IMPACTO: Elevação da arrecadação de impostos (nº 22)			
Aspecto Ambiental: Economia; População; Gestão Pública.			
Ação(ões) geradora(s): Aquisição de terras; Aquisição de insumos; Mobilização da mão de obra; Construção e operação do canteiro de obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Movimentação de embarcações graneleiras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento
Análise: A construção do empreendimento promoverá uma série de contratações de profissionais e serviços especializados, tal como, a aquisição de inúmeros materiais e equipamentos. Essas aquisições e contratações serão realizadas prioritariamente nos municípios formadores da AII e representarão um incremento na arrecadação de impostos e contribuições, sejam eles municipais, estaduais ou federais. O aumento nas arrecadações também deverá ocorrer na fase de operação do empreendimento, além disso, a operação do Terminal LDC Tapajós também influenciará positivamente o mercado em função do seu rebatimento na cadeia produtiva contribuindo para estimular o desenvolvimento econômico da região. Quanto à classificação do impacto, a elevação da arrecadação tributária é um impacto positivo, que possui abrangência regional, ocorre em curto prazo, iniciando na aquisição de terras, e tem duração permanente, sendo atribuída às fases de planejamento, por meio dos tributos cartoriais; fase de implantação, devido por exemplo, à aquisição de insumos, e na operação do empreendimento em função da operação comercial do mesmo. Decorre diretamente das atividades do empreendimento, é de ocorrência certa e irreversível. É classificado como cumulativo por estar associado a mais de uma atividade do empreendimento e por apresentar potencial de ações cumulativas com outros empreendimentos similares em implantação na região, a exemplo, da aquisição de insumos e mobilização da mão de obra, que deverão aumentar os níveis da arrecadação de tributos. O sinergismo deste impacto decorre do fato de que o aumento da arrecadação pode contribuir para uma dinamização econômica, em função de investimentos prováveis do setor público em infraestrutura, que pode atrair novos investidores para a região. Devido à sua inserção regional somando-se aos outros empreendimentos em implantação e operação na região, este efeito pode ser potencializado. Este impacto é passível de otimização, sendo que esta através da priorização da aquisição de materiais e serviços nos municípios de Itaituba e Rurópolis.			

IMPACTO: Elevação da arrecadação de impostos (nº 22)				
Por fim, tal impacto é considerado significativo para a região na qual se insere.				
Classificação do impacto				
Tipo de Efeito	Positivo			+1
Magnitude				
Abrangência	Regional			6
Temporalidade	Curto Prazo			6
Duração	Permanente			6
Resultado da Magnitude	Alta			18
Importância				
Forma	Direta			6
Probabilidade	Certa			6
Reversibilidade	Irreversível			6
Cumulatividade	Cumulativo			6
Sinergismo	Sinérgico			6
Mitigabilidade / Otimização	Otimizável			6
Resultado da Importância	Alta			36
Significância				
Resultado da significância	Significativo			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
( ) Preventiva	( ) De controle		( ) De remediação	
( ) Compensatória	(X) Potencializadora		( ) Não se aplica	
Grau de mitigação/potencialização:				
(X) Alto	**( ) Médio**		**( ) Baixo**	
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação: Como medida de potencializar os efeitos positivos deste impacto é direcionar a compra de insumos, bem como contratação de serviços de terceiros nos municípios de Itaituba e Rurópolis, de forma a aquecer a economia local. Estas medidas poderão ser executadas a partir de Ações de Aquisição de Insumos.				
Eficácia da recomendação:				
( ) Minimiza	(X) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	(X) Não se aplica

6.7.3.10. Alteração da paisagem

IMPACTO: Alteração da paisagem (nº 23)			
Aspecto Ambiental: Geomorfologia; Solos; População; Infraestrutura; Uso e ocupação do solo; Patrimônio Arqueológico;			
Ação(ões) geradora(s): Abertura e operação de vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro de obras; Construção da infraestrutura aquática; Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.); Transporte e carregamento de granéis para as barcaças; Movimentação de embarcações graneleiras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento
Análise: Trata-se de um impacto localizado nas áreas de obras e de construção da infraestrutura, que em função das ações de desmatamento e terraplenagem necessárias à implantação de acessos, canteiro de obras, de fontes de material de empréstimo e jazidas; além da construção de benfeitorias de infraestrutura; e execução das obras civis em geral, deverá introduzir alterações espaciais na paisagem regional. Este impacto ocorre na fase implantação do empreendimento e permanece durante a operação, onde deverão ser percebidas mudanças no cenário paisagístico local, inclusive em função das atividades operacionais do empreendimento. No que se refere à classificação do impacto, a alteração da paisagem é um impacto negativo, que possui abrangência reduzida (local), ocorre em um curto prazo, iniciando logo com a construção das estruturas associadas e do canteiro de obras, e tem duração			

IMPACTO: Alteração da paisagem (nº 23)

permanente.

Tal impacto decorre diretamente das atividades de implantação do empreendimento e é de ocorrência certa e irreversível. A alteração da paisagem é cumulativa, uma vez que diversas atividades somadas dão origem a esse impacto, as quais possuem potencial cumulativo com as ações geradoras dos demais empreendimentos congêneres em implantação na região, como por exemplo, construção de outras estruturas aquáticas ao longo da margem do rio Tapajós, correias transportadoras e implantação de edificações.

Da mesma forma, o impacto apresenta características de sinergismo relativas à cadeia de impacto do próprio empreendimento, tal como a interferência no cotidiano da população, que passa a conviver com uma paisagem diferente daquela na qual pratica suas atividades tradicionais e tem sua relação histórica e cultural. Este efeito se multiplica ao considerarmos a implantação de múltiplos empreendimentos congêneres na margem do rio Tapajós. Este impacto é mitigável, por meio da minimização das interferências ambientais necessárias à implantação das estruturas mencionadas e recuperação de áreas degradadas pelo empreendimento executada pelo respectivo Programa, reintegrando-as paisagisticamente à região. Além disso, devem ser implantados Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social.

Considerando-se os atributos acima elencados, a magnitude do impacto é média, de alta importância e, portanto, significativo.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Local	1
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Média	13
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	34
Significância		
Resultado da significância	Significativo	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

O impacto poderá ser mitigado através de minimização as intervenções ambientais na implantação das estruturas do empreendimento, controlando-se a supressão de vegetal, por meio do Subprograma de Supressão da Vegetação; dando preferência pela utilização de insumos (empréstimo, jazidas, etc.) e deposição de bota-fora em áreas de uso antrópico; e recuperação de áreas degradadas que não serão utilizadas na operação, através do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), reintegrando-as à paisagem local.

Além disso, ações pontuais informativas, orientativas e de sensibilização ambiental no âmbito do Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental devem ser executadas, no sentido de buscar a integração desta nova paisagem que será constituída, com a população local, possibilitando ainda o esclarecimento de dúvidas e abertura de diálogo constante.

Eficácia da recomendação:

IMPACTO: Alteração da paisagem (nº 23)				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.11. Interferência na navegação

IMPACTO: Interferências na navegação (nº 24)			
Aspecto Ambiental: Transporte; População.			
Ação(ões) geradora(s): Construção da infraestrutura aquática; Transporte e carregamento de granéis para as barcaças; Movimentação de embarcações graneleiras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

O aumento do tráfego de embarcações na hidrovia no período de implantação do empreendimento, bem como durante sua operação, poderá gerar interferências e/ou limitações nas atividades de navegação na região abrangida pelo empreendimento. Consequentemente, poderá haver interferência da dinâmica do transporte aquático e então em consequentes manifestações sobre o assunto.

Outra interferência que poderá ocorrer, refere-se às eventuais alterações nas atividades das comunidades locais, principalmente no âmbito das comunidades ribeirinhas, as quais utilizam o rio tanto para o transporte local e regional de passageiros, quanto para o transporte escolar, pesca e lazer.

Em suma, o impacto pode ser considerado como negativo, por apresentar carácter prejudicial à navegação. O impacto deverá ser regional, compreendendo a AII do empreendimento. Ele poderá ocorrer em curto prazo, pois pode ter início nos primeiros movimentos relacionados à implantação do Terminal LDC Tapajós. Ele é permanente, pois compreende toda a vida útil do empreendimento.

Sua ocorrência é direta, visto que decorre das atividades do empreendimento. Ele é provável, pois tem chances de ocorrer, porém não é certo, haja vista que será ainda definida e implantada pela Marinha do Brasil a sinalização de navegação, o que ordenará o tráfego fluvial na região do empreendimento. Ele é irreversível, pois as condições de trafegabilidade e regras de navegação serão modificadas e não retornarão ao estado cultural e operacional pré-existente, em razão da inserção de embarcações de grande porte na localidade e ampliação da demanda do tráfego hidroviário.

Ele é cumulativo, por ser decorrente de diversas atividades do empreendimento. Além disso, a presença de outros empreendimentos similares na região faz com que o quantitativo de embarcações aumentem consideravelmente. Sinérgico, pois estas modificações na navegação podem potencializar o impacto de interferência em atividades pesqueiras, bem como interferência no cotidiano da população. Deve-se considerar ainda, que o efeito adverso provocado pela aumento do fluxo de embarcações será multiplicado e potencializado considerando a implantação de empreendimentos congêneres na região de Santarenzinho.

Por fim ele é mitigável, podendo ser evitado mediante correta execução de sinalização de navegação por parte da Marinha do Brasil, disciplinando o tráfego fluvial na região do empreendimento e reduzindo o impacto da implantação portuária sobre a navegação das médias e pequenas embarcações da região, além de atividades preventivas e corretivas junto aos trabalhadores e comunidades ribeirinhas.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	18
Importância		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Provável	3
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6

IMPACTO: Interferências na navegação (nº 24)		
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Média	31
Significância		
Resultado da significância	Significativo	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:
Como medidas mitigadoras propõem-se a sinalização e controle do tráfego, assim como o cumprimento de todas as normas reguladoras cabíveis, a exemplo da NORMAM - 02/ DPC e NORMAM - 17/ DHN da Marinha do Brasil, bem como das demais legislações pertinentes – podendo estas serem aplicadas no âmbito do Subprograma de Orientação à Sinalização Náutica de Segurança aos Usuários da Via navegável de Acesso ao Empreendimento.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.12. Interferência na atividade pesqueira

IMPACTO: Interferência na atividade pesqueira (nº 25)			
Aspecto Ambiental: Economia, Cultura e lazer, População.			
Ação(ões) geradora(s): Construção da infraestrutura aquática; Transporte e carregamento de granéis para as barcaças; Movimentação de embarcações graneleiras.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:
Conforme disposto no diagnóstico socioeconômico que integra o EIA, foram identificadas comunidades caracterizadas como ribeirinhas/ pesqueiras (Zé Brás, Livramento e Santarenzinho) que fazem uso das áreas marginais do rio Tapajós para a prática da atividade pesqueira, com ênfase em uma faixa de aproximadamente 60,0 m a partir da margem do rio.

A construção da infraestrutura portuária poderá impor obstáculos físicos à rota utilizada pelos ribeirinhos para execução da atividade pesqueira durante a fase de obras. Por outro lado, eventuais alterações na qualidade da água e geração de ruído e vibrações na água podem interferir com a distribuição da Ictiofauna na ADA do empreendimento.

Já na fase de operação, o aumento do tráfego de embarcações na hidrovia e as atividades de carregamento hidroviário dos comboios e barcaças poderão, eventualmente, gerar interferências nas atividades pesqueiras, modificando as rotas pesqueiras atualmente utilizadas pelos pescadores locais e produzindo efeitos nas condições da fauna aquática (afugentamento, procura por outros habitats).

Tal cenário poderá implicar na alteração dos pontos de pesca e na dinâmica das atividades pesqueiras e em consequentes manifestações sobre o assunto, haja vista, a importância econômica e cultural da pesca na região.

Este é um impacto negativo, por contemplar ações que eventualmente podem prejudicar, em alguma medida, o modo de vida atual das comunidades ribeirinhas/pesqueiras e na manutenção das condições materiais de vida destas comunidades. Possui abrangência no entorno do empreendimento, por atingir as comunidades situadas na área de influência direta (AID). Terá duração permanente, pois as interferências deverão perdurar durante toda a vida útil do empreendimento, e ocorrência de curto prazo, iniciando-se imediatamente após o início da construção da infraestrutura aquática. Consequentemente, é considerado de alta magnitude.

É direto por ser provocado por ações decorrentes de atividades relacionadas à implantação do Terminal. É de ocorrência certa, em

IMPACTO: Interferência na atividade pesqueira (nº 25)				
função da construção das estruturas aquáticas e a movimentação das embarcações nas áreas utilizadas pelas comunidades ribeirinhas/pesqueiras para atividade de pesca. Considera-se como irreversível, vez que com a operação o empreendimento, a condição de pesca exercida pelas populações ribeirinhas/pesqueiras na área diretamente afetada pelo empreendimento, será sempre interferida. Tal impacto possui caráter cumulativo, por estar associado a diversas atividades do empreendimento, a exemplo do transporte e carregamento de granéis para as barcaças e movimentação de embarcações graneleiras, e pode ser potencializado com a implantação de múltiplos empreendimentos na margem direita do rio Tapajós, em função de uma maior área ocupada pela atividade portuária. Trata-se de impacto sinérgico, uma vez que este impacto poderá causar interferências no cotidiano da população e nos aspectos relativos à garantia das condições materiais de vida das comunidades pesqueiras, que serão potencializadas não somente pela implantação de infraestrutura portuária em uma área maior, como também pelo aumento do fluxo de embarcações e circulação destas nas respectivas áreas de fundeio. Por fim, cabe destacar que não foram identificados pontos de pesca no ADA e AID referentes aos meios físico e biótico do Terminal, de modo que este impacto é mitigável a partir de ações que sejam executadas junto aos pescadores.				
Classificação do impacto				
Tipo de Efeito	Negativo	-1		
Magnitude				
Abrangência	Entorno	3		
Temporalidade	Curto Prazo	6		
Duração	Permanente	6		
Resultado da Magnitude	Alta	15		
Importância				
Forma	Direta	6		
Probabilidade	Certa	6		
Reversibilidade	Irreversível	6		
Cumulatividade	Cumulativo	6		
Sinergismo	Sinérgico	6		
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4		
Resultado da Importância	Alta	34		
Significância				
Resultado da significância	Significativo			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
( ) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação		
(X) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica		
Grau de mitigação/potencialização:				
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**		
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica
Recomendação: No tocante às alterações da qualidade da água e geração de ruídos, as medidas de mitigação são indicadas nos respectivos impactos relacionados. Com relação à atividade pesqueira propriamente dito, deve ser esclarecido à população relacionada às atividades pesqueiras afetadas sobre as características do empreendimento, cronograma de obras, principais rotas utilizadas, entre outras atividades que eventualmente poderão acarretar em interferências nas atividades em foco e utilização da hidrovia. Este trabalho deverá ser desenvolvido junto à população ribeirinha / pesqueira, suas instituições representativas – a exemplo de colônias de pescadores. Também deverão ser executas ações para fortalecer a sustentabilidade econômica das comunidades pesqueiras fomentando o desenvolvimento do setor de pesca na região. Tais ações serão executadas no âmbito do Programa de Mitigação dos Impactos sobre a Comunidade Pesqueira e do Programa de Comunicação Social.				

IMPACTO: Interferência na atividade pesqueira (nº 25)				
Além disso, por meio da implantação do Subprograma de Orientação à Sinalização Náutica de Segurança aos Usuários da Via Navegável de Acesso ao Empreendimento, deverão ser observadas a sinalização e controle do tráfego, assim como o cumprimento de todas as normas reguladoras cabíveis.				
Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.13. Aumento do tráfego nas vias de acesso

IMPACTO: Aumento do tráfego nas vias de acesso (nº 26)			
Aspecto Ambiental: Sistema viário; Infraestrutura; População; Gestão Pública			
Ação(ões) geradora(s): Aquisição de insumos; Mobilização da mão de obra; Abertura e operação de vias de acesso; Implantação das áreas de apoio; Construção e operação do Canteiro de obras; Movimentação de caminhões graneleiros no acesso ao Terminal.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento

Análise:

Durante a fase de implantação do empreendimento, as principais vias locais e regionais que permitem o acesso ao Terminal LDC Tapajós deverão ter um incremento no fluxo de tráfego de veículos automotores, transportando pessoas, suprimentos, materiais e equipamentos. Na fase de operação do Terminal LDC Tapajós o acréscimo no volume do tráfego dar-se-á em função da movimentação de caminhões transportando as mercadorias que serão escoadas a partir do terminal portuário.

O aumento do tráfego deverá gerar efeitos indesejáveis na fluidez e na segurança do trânsito, podendo induzir a ocorrência de acidentes rodoviários e o surgimento de congestionamentos. Tais efeitos também representam uma interferência no cotidiano dos usuários locais, tendo em vista que comprometem a capacidade de mobilidade urbana. Do mesmo modo, os usuários locais poderão ser prejudicados, devido ao aumento nos níveis de ruído, emissões atmosféricas e trepidações, as quais poderão ser percebidas com maior intensidade. Além disso, o maior fluxo viário pode representar uma piora nas condições das rodovias.

Em suma, o impacto é considerado como negativo, em detrimento da intensificação do fluxo de veículos e de possíveis acidentes em função do empreendimento, e poderão ocorrer na região, alcançando ambos os municípios situados em sua área de influência. Será de curto prazo, pois está associado às atividades iniciais do empreendimento. É permanente, pois também ocorrerá na fase de operação. É direto, por decorrer diretamente de atividades do empreendimento. Portanto, sua magnitude é classificada como alta.

Sua probabilidade é certa e é irreversível, pois o aumento do fluxo de caminhões e demais veículos é inerente à implantação e operação do empreendimento.

O impacto é considerado cumulativo, por estar associado a diversas atividades do empreendimento, a exemplo da aquisição de insumos e mobilização da mão de obra. Destaca-se ainda que a presença de empreendimentos congêneres na região deverá ampliar as ações com potencial cumulativo, a exemplo da implantação das áreas de apoio e construção e operação do canteiro de obras.

O impacto apresenta sinergismo, por apresentar potencial de multiplicação do impacto relacionado às interferências no cotidiano da população e com os demais impactos decorrentes da implantação de empreendimentos similares, como, por exemplo, riscos de acidentes de trabalho. Por fim, o impacto é mitigável, pois a correta execução de ações preventivas e orientativas pode minimizar os efeitos adversos causados pelo aumento do tráfego nas vias de acesso.

Dessa maneira, considerando a alta magnitude e alta importância, este impacto foi considerando significativo.

Classificação do impacto		
Tipo de Efeito	Negativo	-1
Magnitude		
Abrangência	Regional	6
Temporalidade	Curto Prazo	6
Duração	Permanente	6
Resultado da Magnitude	Alta	18
Importância		

IMPACTO: Aumento do tráfego nas vias de acesso (nº 26)		
Forma	Direta	6
Probabilidade	Certa	6
Reversibilidade	Irreversível	6
Cumulatividade	Cumulativo	6
Sinergismo	Sinérgico	6
Mitigabilidade / Otimização	Mitigável	4
Resultado da Importância	Alta	34
Significância		
Resultado da significância	Significativo	
Medidas mitigadoras/potencializadoras		
Natureza da medida:		
(X) Preventiva	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora	( ) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:		
( ) Alto	**(X) Médio**	**( ) Baixo**

Fase de implementação:				
( ) Planejamento	(X) Implantação	(X) Operação	( ) Encerramento	( ) Não se aplica

Recomendação:

Recomenda-se a execução de ações orientativas e preventivas aos empregados e trabalhadores contratados para as obras, responsáveis pelo transporte de pessoas e insumos em geral nas rodovias, estradas municipais da região abrangida pelo empreendimento. Para tanto, recomenda-se a execução do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local visando o treinamento de trabalhadores que atuam diretamente nos meios de transporte rodoviário, abordando aspectos de segurança, legislação aplicável, condições operacionais da região e primeiros socorros.

Também se recomenda a execução de ações dentro do Programa de Comunicação Social (PCS) visando à interlocução com autoridades locais de controle de tráfego rodoviário, de forma a realizar o planejamento e organização do sistema viário para o transporte de materiais, equipamentos e produtos, evitando-se os horários de pico nas estradas. Além disso, deverá ser implantada a sinalização adequada das vias e organização do trânsito (colocação de placas indicativas sobre o fluxo de pedestres e limites de velocidade, nos locais onde ele for mais intenso), de modo a evitar o maior volume de circulação de veículos em áreas notadamente residenciais ou próximas a escolas e postos de saúde.

Deverão ainda ser previstas ações voltadas às comunidades situadas na ADA do empreendimento, no sentido de orientá-las quanto à segurança nas vias de acesso e para o fornecimento de informações a respeito das alterações nas condições de tráfego nos acessos. A disponibilização de um número de telefone com ligação gratuita (0800) poderá contribuir para o adequado e constante fluxo de informações à população.

De maneira geral, as vias utilizadas pelo empreendimento terão que receber melhorias compatíveis para absorver o tráfego previsto durante o período das obras e operação do Terminal LDC Tapajós. Vale mencionar ainda que há grande expectativa por parte da população em relação a possíveis melhorias na via de acesso, ou que se crie uma via de acesso paralela.

Eficácia da recomendação:				
(X) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	( ) Não se aplica

6.7.3.14. Especulação imobiliária

IMPACTO: Especulação imobiliária (nº 27)			
Aspecto Ambiental: Economia; População; Habitação; Uso e ocupação do solo.			
Ação(ões) geradora(s): Aquisição de terras; Aquisição de insumos.			
Fase do empreendimento em que ocorre o impacto:			
(X) Planejamento	( ) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento

Análise:

O simples fato da divulgação da possibilidade de implantação de um empreendimento portuário na região deverá gerar influência no mercado imobiliário, eventualmente induzindo um aumento no preço das terras e aluguéis de imóveis.

IMPACTO: Especulação imobiliária (nº 27)

A especulação imobiliária pode também alterar a configuração do espaço urbano através das intervenções antrópicas que introduzem alterações no meio, como ocupação desordenada do solo, o aterramento de recursos hídricos superficiais, supressão da vegetação, entre outras transformações nos ecossistemas e paisagens naturais.

No que se refere à classificação do impacto ele é negativo, por apresentar caráter prejudicial ao mercado imobiliário local. Sua abrangência restringe-se ao entorno da ADA, pois são as áreas destinadas no ordenamento territorial para implantação deste tipo de empreendimento. Deverá ocorrer em curto prazo, quando da divulgação da possibilidade de instalação do Terminal LDC Tapajós. Sua duração será temporária, pois se restringe ao período de planejamento do empreendimento.

Sua forma é indireta, pois não decorre diretamente das atividades em licenciamento. Provável, pois são situações comumente associadas à implantação deste tipo de empreendimento, porém não são certas. Reversível, pois cessando as ações geradoras deverão ser restabelecidas as condições normais.

O impacto é cumulativo, pois é oriundo de mais de uma atividade geradora de impacto. Entretanto, seu efeito de cumulatividade se verifica de forma mais clara quando se avalia o cenário de implantação de vários empreendimentos. Nesta situação, ocorrerá uma aceleração deste processo de especulação imobiliária, potencializando os efeitos deste impacto, bem como relacionados à configuração do espaço urbano na região de inserção dos empreendimentos (Santarenzinho, Campo Verde e Mirituba).

A especulação imobiliária poderá atrair moradores de outras localidades, aumentando o fluxo de imigração já previsto para a região decorrente da oferta de empregos, e desencadear processos de ocupação desordenados e conflitos de interesses decorrentes da questão fundiária, potencializando o aumento da demanda por infraestrutura básica no município, bem como por serviços públicos sendo considerado por este motivo, um impacto sinérgico. Considerando a implantação de múltiplos empreendimentos, a tendência é de que a especulação imobiliária se intensifique, até o momento em que os terrenos propícios à instalação de empreendimentos portuários estejam efetivamente adquiridos e destinados a este fim.

Por fim, o impacto é não mitigável, visto que a especulação imobiliária é inevitável e consequência do zoneamento ambiental destinado à zona portuária do município de Rurópolis.

Classificação do impacto				
Tipo de Efeito	Negativo			-1
Magnitude				
Abrangência	Entorno			3
Temporalidade	Curto Prazo			6
Duração	Temporário			1
Resultado da Magnitude	Média			10
Importância				
Forma	Indireta			4
Probabilidade	Provável			3
Reversibilidade	Reversível			4
Cumulatividade	Cumulativo			6
Sinergismo	Sinérgico			6
Mitigabilidade / Otimização	Não mitigável			6
Resultado da Importância	Média			29
Significância				
Resultado da significância	Marginal			
Medidas mitigadoras/potencializadoras				
Natureza da medida:				
( ) Preventiva	( ) De controle			( ) De remediação
( ) Compensatória	( ) Potencializadora			(X) Não se aplica
Grau de mitigação/potencialização:				
( ) Alto	**( ) Médio**			**( ) Baixo**
Fase de implementação:				
( ) Planejamento	( ) Implantação	( ) Operação	( ) Encerramento	(X) Não se aplica
Recomendação: Não se aplica.				

IMPACTO: Especulação imobiliária (nº 27)				
Eficácia da recomendação:				
( ) Minimiza	( ) Maximiza	( ) Neutraliza	( ) Compensa	(X) Não se aplica

6.8. Matrizes de cumulatividade e sinergismo

As matrizes de cumulatividade, considerando a correlação entre as ações geradoras de impactos e os impactos ambientais identificados; e sinergismos, considerando a interação dos impactos entre si são apresentadas na Tabela 12 e Tabela 13.

Tabela 12. Matriz de interação de impactos ambientais e ações geradoras para análise de cumulatividade.

MATRIZ DE INTERAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DE CUMULATIVIDADE	FASES DO EMPREENDIMENTO																		
	PLANEJAMENTO				IMPLANTAÇÃO										OPERAÇÃO				
IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS/ AÇÕES GERADORAS DE IMPACTO	Estudos preliminares	Aquisição de terras	Estudos de projeto básico	Estudos ambientais	Aquisição de insumos	Mobilização de mão de obra	Abertura e Operação de Vias de Acesso	Implantação das Áreas de Apoio	Construção e Operação do Canteiro de Obras	Construção da Infraestrutura Aquática	Implantação das vias de circulação interna	Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.)	Desmobilização da mão de obra	Desmobilização do Canteiro de obras	Movimentação de veículos nas vias internas	Tombamento e armazenamento de granéis	Transporte e carregamento de granéis para as barcaças	Movimentação de embarcações graneleiras (operação do Terminal)	Movimentação dos caminhões graneleiros no acesso ao Terminal
Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
Riscos de contaminação do solo	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Alteração do relevo local	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Alteração da qualidade do ar	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Elevação dos níveis de ruídos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Aumento do risco de atropelamento e acidentes com espécimes da fauna	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
Perda e alteração de hábitats da fauna	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Aumento da pressão de caça, pesca e tráficos de animais silvestres	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Proliferação de insetos vetores	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Geração de expectativas favoráveis à instalação do empreendimento	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geração de expectativas adversas à instalação do empreendimento	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geração de emprego e renda	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Dinamização da Economia	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Atração Demográfica	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferência no cotidiano da população	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Elevação da demanda por serviços públicos	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Risco de ocorrência de acidentes de trabalho	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

MATRIZ DE INTERAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DE CUMULATIVIDADE	FASES DO EMPREENDIMENTO																		
	PLANEJAMENTO				IMPLANTAÇÃO										OPERAÇÃO				
IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS/ AÇÕES GERADORAS DE IMPACTO	Estudos preliminares	Aquisição de terras	Estudos de projeto básico	Estudos ambientais	Aquisição de insumos	Mobilização de mão de obra	Abertura e Operação de Vias de Acesso	Implantação das Áreas de Apoio	Construção e Operação do Canteiro de Obras	Construção da Infraestrutura Aquática	Implantação das vias de circulação interna	Implantação das edificações (prédios administrativos, operacionais, pátios, silos, etc.)	Desmobilização da mão de obra	Desmobilização do Canteiro de obras	Movimentação de veículos nas vias internas	Tombamento e armazenamento de granéis	Transporte e carregamento de granéis para as barcaças	Movimentação de embarcações graneleiras (operação do Terminal)	Movimentação dos caminhões graneleiros no acesso ao Terminal
Elevação da arrecadação de impostos	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Alteração da paisagem	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Interferências na navegação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Interferências na atividade pesqueira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Aumento do tráfego nas vias de acesso	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Especulação imobiliária	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 13. Matriz de interação de impactos ambientais para análise de sinergismo.

MATRIZ DE INTERAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DE SINERGISMOS	Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos	Riscos de contaminação do solo	Alteração do relevo local	Alteração da qualidade do ar	Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero	Aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação	Elevação dos níveis de ruídos	Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos	Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada	Aumento do risco de atropelamento e acidentes com espécimes da fauna	Perda e alteração de hábitats da fauna	Aumento da pressão de caça, pesca e tráficos de animais silvestres	Proliferação de insetos vetores	Geração de expectativas favoráveis à instalação do empreendimento	Geração de expectativas adversas à instalação do empreendimento	Geração de emprego e renda	Dinamização da economia	Atração Demográfica	Interferência no cotidiano da população	Elevação da demanda por serviços públicos	Risco de ocorrência de acidentes de trabalho	Elevação da arrecadação de impostos	Alteração d da paisagem	Interferências na navegação	Interferências na atividade pesqueira	Aumento de tráfego nas vias de acesso	Especulação imobiliária
Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos		1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Riscos de contaminação do solo	1		0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alteração do relevo local	1	1		0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Alteração da qualidade do ar	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero	0	1	0	0		1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação	0	1	0	0	0		0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Elevação dos níveis de ruídos	0	0	0	0	0	0		0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos	0	1	0	0	0	1	0		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Aumento do risco de atropelamento e acidentes com espécimes da fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Perda e alteração de hábitats da fauna	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aumento da pressão de caça, pesca e tráficos de animais silvestres	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proliferação de insetos vetores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Geração de expectativas favoráveis à instalação do empreendimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

MATRIZ DE INTERAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA ANÁLISE DE SINERGISMOS	Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos	Riscos de contaminação do solo	Alteração do relevo local	Alteração da qualidade do ar	Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero	Aumento da vulnerabilidade do aquífero a contaminação	Elevação dos níveis de ruídos	Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos	Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada	Aumento do risco de atropelamento e acidentes com espécimes da fauna	Perda e alteração de hábitats da fauna	Aumento da pressão de caça, pesca e tráficos de animais silvestres	Proliferação de inseros vetores	Geração de expectativas favoráveis à instalação do empreendimento	Geração de expectativas adversas à instalação do empreendimento	Geração de emprego e renda	Dinamização da economia	Atração Demográfica	Interferência no cotidiano da população	Elevação da demanda por serviços públicos	Risco de ocorrência de acidentes de trabalho	Elevação da arrecadação de impostos	Alteração d da paisagem	Interferências na navegação	Interferências na atividade pesqueira	Aumento de tráfego nas vias de acesso	Especulação imobiliária
Geração de expectativas adversas à instalação do empreendimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geração de emprego e renda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
Dinamização da Economia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Atração Demográfica	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1		1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
Interferência no cotidiano da população	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elevação da demanda por serviços públicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0
Risco de ocorrência de acidentes de trabalho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0
Elevação da arrecadação de impostos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
Alteração da paisagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0
Interferências na navegação	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0		1	0	0	0
Interferências na atividade pesqueira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0
Aumento de tráfego nas vias de acesso	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0		0	0
Especulação imobiliária	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0		0

6.9. Matriz Síntese de Avaliação de Impactos Ambientais

A Tabela 14 apresenta a matriz construída para avaliação dos impactos ambientais decorrentes das fases de planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós. O objetivo é propiciar uma visão sinóptica dos impactos gerados nas diferentes fases do empreendimento, e respectivas magnitude e importância, considerando os parâmetros de análise que compõem essas variáveis. Nessa matriz estão também relacionadas as medidas mitigadoras, otimizadoras ou compensatórias propostas para o empreendimento, associadas aos programas ambientais necessários para garantir a minimização dos efeitos ambientais negativos e a majoração dos efeitos ambientais positivos, com objetivo de tornar o ambiente ambientalmente sustentável.

Tabela 14. Matriz síntese de avaliação de impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras, otimizadoras ou compensatórias referentes às fases de planejamento, implantação e operação do Terminal LDC Tapajós.

Descrição Dos Impactos			Magnitude					Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Físico	1	Predisposição e/ou aceleração dos processos erosivos	-1	3	6	3	MÉDIA	6	3	4	6	6	4	MÉDIA	MARGINAL	1. Executar as obras de terraplenagem concomitantemente às obras civis, evitando permanência de solo exposto; 2. Armazenar o solo superficial retirado das primeiras execuções de limpeza para reaproveitamento nas áreas passíveis de recuperação; 3. Adotar medidas de contenção provisória, durante a execução das obras.	Preventiva / De Controle/	Alto	Planejamento / Implantação / Operação
	2	Riscos de contaminação do solo	-1	1	6	6	MÉDIA	6	3	4	6	6	4	MÉDIA	MARGINAL	1. Realizar as práticas de controle ambiental previstas no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e do Programa de Controle de Efluentes Líquidos do empreendimento; 2. Deverá ser realizada a correta manutenção das instalações e equipamentos, de maneira periódica;	Preventiva / Controle / De remediação	Alto	Planejamento / Implantação / Operação
	3	Alteração do relevo local	-1	1	6	6	MÉDIA	6	6	6	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	Deverão ser realizadas atividades de recuperação ambiental do terreno, as quais deverão contemplar: 1. O reafeiçoamento do terreno; 2. O plantio das espécies vegetais arbóreas, compatíveis com as espécies nativas da região; Deverão ser realizadas as medidas previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, de Assoreamento e Qualidade do Solo.	Preventiva / De Controle	Baixo	Implantação

Descrição Dos Impactos				Magnitude				Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Físico	4	Alteração da qualidade do ar	-1	3	6	6	ALTA	6	3	4	6	6	4	MÉDIA	SIGNIFICATIVO	1. O sistema de movimentação de cargas (armazenagem, carregamento e descarregamento) deverá fazer uso de instalações cobertas e confinadas; Deverá haver uma rotina de umidificação dos caminhos de serviço com vistas à diminuição de particulados em suspensão;	Preventiva / De controle	Alto	Implantação / Operação
	5	Diminuição da taxa de infiltração de água para o aquífero	-1	1	6	6	MÉDIA	4	3	4	6	4	4	MÉDIA	MARGINAL	1. É recomendada a implantação de pavimentos permeáveis, nas áreas em que não seja necessária a implantação de pavimentos rígidos ou flexíveis por questões operacionais; É necessário, ainda, construir um eficiente sistema de drenagem que direcione as águas pluviais para áreas mais permeáveis.	Preventiva / De controle	Alto	Planejamento / Implantação
	6	Aumento da vulnerabilidade do aquífero à contaminação	-1	1	6	1	BAIXA	4	1	4	6	4	4	BAIXA	INSIGNIFICANTE	Para mitigar tais impactos, deve-se implantar sistema de coleta e tratamento de efluentes, utilizar áreas impermeabilizadas para atividades que envolvam resíduos de óleos e graxas e executar práticas construtivas como definidas em projeto. As ações deverão ser organizadas por meio do Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	Preventiva / De controle	Alto	Implantação

Descrição Dos Impactos			Magnitude					Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Físico	7	Elevação dos níveis de ruído	-1	3	6	6	ALTA	6	6	4	6	6	4	MÉDIA	SIGNIFICATIVO	1. Todos os veículos, máquinas e equipamentos devem passar por manutenções regulares. 2. Nas vias de acesso deve-se manter sinalização e restrição de velocidade de tráfego; 3. Deverão ser estabelecidos horários de restrição de funcionamento das obras, através do Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos previsto.	Preventiva / De controle	Médio	Implantação / Operação
	8	Alterações na qualidade da água e sedimentos límnicos	-1	3	6	3	MÉDIA	6	6	4	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	1. As obras devem ser realizadas em período de estiagem, controlando a supressão da vegetação e aplicando um sistema de drenagem temporário; 2. Os resíduos sólidos e os efluentes devem ser controlados pelos seus respectivos programas (Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos); 3. O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea torna-se fundamental para o acompanhamento das mudanças na qualidade físico-química da água, sedimento e comunidades biológicas;	Preventiva / De controle	Alto	Implantação / Operação

Descrição Dos Impactos				Magnitude				Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Biótico	9	Perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada	-1	1	6	6	MÉDIA	6	6	6	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	1. Deverá ser realizado o controle da supressão da vegetação, restringindo esta atividade à área mínima necessária através do Subprograma de Supressão da Vegetação. 2. Deverá ser realizado também o resgate e realocação de epífitas, coleta de sementes, plântulas e outras partes vegetativas para a produção de mudas e posterior plantio. 3. Deverá ser executado um Subprograma de Reposição Florestal, com o plantio de uma área minimamente igual à suprimida.	Preventiva / De controle / Compensatória	Médio	Planejamento / Implantação
	10	Aumento do risco de acidentes e atropelamento de espécimes da fauna	-1	3	6	6	ALTA	6	3	4	6	4	4	MÉDIA	SIGNIFICATIVO	1. Deverão ser tomadas ações preventivas, tais como: realização de treinamentos de direção defensiva aos funcionários, para reduzir as chances de acidentes com a fauna. Deverá ser prevista ainda a implantação de redutores de velocidade e placas educativas e executado o monitoramento de velocidade dos veículos de carga e transporte.	Preventiva/ De controle	Alto	Implantação / Operação
	11	Perda e alteração de habitats da fauna	-1	3	6	6	ALTA	6	6	6	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	1. As ações construtivas deverão ser realizadas conforme os preceitos e escopo do Programa de Conservação da Flora e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. A compensação da supressão vegetal, a restauração e a recuperação das áreas degradadas resultarão na composição de novos habitats, em longo prazo.	Preventiva / De controle / Compensatória	Médio	Planejamento / Implantação / Operação

Descrição Dos Impactos				Magnitude				Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
	12	Aumento da pressão da caça, pesca e tráfico de animais silvestres	-1	3	6	1	MÉDIA	4	1	4	6	6	4	BAIXA	INSIGNIFICANTE	Deverão ser realizadas ações educativas, contempladas no Programa de Educação Ambiental do empreendimento, de forma a conscientizar os trabalhadores e comunidades lindeiras sobre a importância da manutenção das espécies para o ecossistema local. Será realizada a fiscalização e coibição de ações suspeitas.	Preventiva	Alto	Implantação
Biótico	13	Proliferação de insetos vetores	-1	3	6	3	MÉDIA	4	3	4	6	6	4	MÉDIA	MARGINAL	1. É necessário proceder corretamente à destinação final dos resíduos e combater o acúmulo de água, de forma a não prover criadouros artificiais dos insetos vetores. 2. Durante a realização do Programa de Monitoramento de Fauna, haverá verificação de espécimes da fauna hematófagos. As ações do Programa de Educação Ambiental abarcarão a conscientização do público-alvo com relação a medidas preventivas de combate a proliferação de vetores.	Preventiva / De controle	Médio	Implantação / Operação
Socioeconômico	14	Geração de expectativas favoráveis à instalação do empreendimento	+1	6	6	1	MÉDIA	6	3	4	6	6	6	MÉDIA	MARGINAL	As ações relativas à disseminação de informações do empreendimento à população estarão contempladas no escopo do Programa de Comunicação Social.	Preventiva / De controle	Alto	Planejamento / Implantação

Descrição Dos Impactos				Magnitude				Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Socioeconômico	15	Geração de expectativas adversas à instalação do empreendimento	-1	6	6	1	MÉDIA	6	3	4	6	4	4	MÉDIA	MARGINAL	As ações previstas no Programa de Comunicação Social pretendem esclarecer as vantagens e desvantagens do empreendimento para a população, assim como apresentar os programas mitigatórios. Para tanto, serão abertos canais de comunicação direta a comunidade e demais interessados.	Preventiva / De controle	Alto	Planejamento / Implantação
	16	Geração de emprego e renda	+1	6	6	6	ALTA	6	6	4	6	6	6	ALTA	SIGNIFICATIVO	1. O Programa de Seleção e Capacitação de mão de obra local pretende promover a realocação dos trabalhadores em outros empreendimentos, de mesma natureza, a serem implantados na região. Desta maneira, haveria uma prolongação da incidência deste impacto benéfico à população das áreas de influência. Está incluída no escopo do Programa de Comunicação Social a divulgação de postos de trabalho disponíveis de forma que a informação seja disseminada ao público-alvo.	Potencializadora	Médio	Planejamento / Implantação
Socioeconômico	17	Dinamização da economia	+1	6	6	6	ALTA	4	3	4	6	6	6	MÉDIA	SIGNIFICATIVO	1. Será priorizada a aquisição de bens, insumos e serviços nos estabelecimentos comerciais dos municípios presentes na área de influência do empreendimento. As ações de empregabilidade do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local pretendem estender a empregabilidade dos trabalhadores na região, de forma que o recurso continue girando na economia local.	Potencializadora	Médio	Implantação

Descrição Dos Impactos			Magnitude					Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
	18	Atração Demográfica	-1	6	6	1	MÉDIA	4	3	4	6	6	4	MÉDIA	MARGINAL	1. Ações de priorização na contratação de mão de obra por moradores locais são previstas no Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local. 2. A divulgação das vagas disponíveis será realizada pela equipe do Programa de Comunicação Social do empreendimento.	Preventiva	Médio	Planejamento / Implantação
	19	Interferência no cotidiano da população	-1	3	6	6	ALTA	4	3	6	6	6	4	MÉDIA	SIGNIFICATIVO	É de significativa importância a priorização das contratações dos trabalhadores locais, de forma a diminuir a convivência de populações exógenas a região, por meio das ações do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local. Quanto às ações previstas no Programa de Educação Ambiental, serão incorporados procedimentos de divulgação e conscientização dos colaboradores do empreendimento quanto as DSTs, gestão de resíduos, caça e pesca a animais silvestres e uso racional dos recursos naturais.	Preventiva / De controle	Médio	Implantação / Operação
Socioeconômico	20	Elevação da demanda por serviços públicos	-1	3	6	1	MÉDIA	4	3	4	6	6	4	MÉDIA	MARGINAL	Recomenda-se que priorize a contratação de trabalhadores residentes nos municípios da localidade, com vistas a diminuir a pressão aos serviços públicos, no caso de alocação de profissionais de outras regiões.	Preventiva / De controle	Alto	Implantação / Operação

Descrição Dos Impactos				Magnitude				Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Socioeconômico	21	Risco de ocorrência de acidentes de trabalho	-1	1	6	6	MÉDIA	6	3	4	6	6	4	MÉDIA	MARGINAL	Realizar ações informativas/preventivas de conscientização dos trabalhadores próprios e terceiros ao empreendimento. Deverão ser executadas as ações conjuntas, a fim de garantir um ambiente seguro para os trabalhadores e demais colaboradores envolvidos com o empreendimento, através do Programa de Saúde e Segurança no Trabalhador.	Preventiva / De controle	Médio	Planejamento / Implantação / Operação
	22	Elevação da arrecadação de impostos	+1	6	6	6	ALTA	6	6	6	6	6	6	ALTA	SIGNIFICATIVO	De maneira a otimizar os efeitos de geração de renda para a localidade é prevista a implementação das Ações e Aquisição de Insumos Locais	Potencializadora	Alto	Implantação / Operação
	23	Alteração da paisagem	-1	1	6	6	MÉDIA	6	6	6	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	Os impactos poderão ser mitigados controlando-se a supressão de vegetal, por meio do Subprograma de Controle de Supressão da Vegetação e recuperação de áreas degradadas que não serão utilizadas na operação, através do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Adicionalmente, ações pontuais informativas, orientativas e de sensibilização ambiental no âmbito do Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental devem ser executadas.	De controle	Médio	Implantação / Operação

Descrição Dos Impactos				Magnitude				Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
	24	Interferências na navegação	-1	6	6	6	ALTA	6	3	6	6	6	4	MÉDIA	SIGNIFICATIVO	1. Como medidas mitigadoras propõem-se a sinalização e controle do tráfego individualizado para o empreendimento, assim como o cumprimento de todas as normas reguladoras cabíveis, a exemplo da NORMAM – 02/ DPC e NORMAM – 17/DHN. Há ações de orientação a comunidade local quanto às boas práticas de navegação nas proximidades do empreendimento, as mesmas constarão no Subprograma de Orientação à Sinalização Náutica de Segurança dos Usuários da Via Navegável de Acesso ao Empreendimento.	Preventiva / De Controle	Médio	Implantação / Operação
Socioeconômico	25	Interferência na atividade pesqueira	-1	3	6	6	ALTA	6	6	6	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	1. As ações de mitigação estão contempladas no Programa de Mitigação dos Impactos Sobre a Comunidade Pesqueira e do Programa de Comunicação Social e Subprograma de Orientação à Sinalização Náutica de Segurança aos Usuários da Via Navegável de Acesso ao Empreendimento.	De controle / Compensatória	Médio	Implantação / Operação
	26	Aumento do tráfego nas vias de acesso	-1	6	6	6	ALTA	6	6	6	6	6	4	ALTA	SIGNIFICATIVO	Recomenda-se a execução de ações orientativas e preventivas aos empregados e trabalhadores contratados para as obras, os quais sejam responsáveis pelo transporte de pessoas e de insumos em geral nas rodovias. Recomenda-se a execução do Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local visando o treinamento dos trabalhadores com serviços correlatos, de maneira a diminuir a interferência negativa junto ao trânsito local.	Preventiva / De controle	Médio	Implantação / Operação

Descrição Dos Impactos			Magnitude					Importância							Relevância	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras			
Meio	Nº	Impactos Identificados	Natureza	Abrangência	Temporalidade	Duração	Magnitude	Forma	Probabilidade	Reversibilidade	Cumulatividade	Sinergismo	Mitigação/Otimização	Importância	Magnitude x Importância	Recomendações	Natureza da Medida	Grau de Mitigação/ Potencialização	Fase de Implementação
Socioeconômico	27	Especulação imobiliária	-1	3	6	1	MÉDIA	4	3	4	6	6	6	MÉDIA	MARGINAL	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

SUMÁRIO

7. PROGRAMAS AMBIENTAIS 4

7.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 4

7.2. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 4

7.2.1. Programas de Gestão e Controle Ambiental do Empreendimento 6

7.2.2. Programas de Apoio ao Empreendimento 63

7.2.3. Programas de Apoio e Compensação Ambiental 76

7.2.4. Programas Especiais 90

ANEXOS

Anexo 10 - Análise Preliminar de Riscos- APR, Plano de Gerenciamento de Riscos-PGR e Plano de Atendimento a Emergências-PAE.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagem com visualização das quatro possíveis áreas de soltura e o direcionamento da fauna terrestre durante a supressão da vegetação do Terminal LDC Tapajós.....14

Figura 2. Localização geográfica do Terminal LDC Tapajós e do Tabuleiro de Monte Cristo, objetivo do atual Programa de Monitoramento de Quelônios.....31

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Sistema de Gestão Ambiental Integrado – SGAI do Terminal LDC Tapajós..... 5
Tabela 2. Pontos de amostragem de ecossistemas aquáticos..... 55

7. PROGRAMAS AMBIENTAIS

No presente capítulo serão apresentados os Programas Ambientais propostos para controlar, mitigar, otimizar ou compensar os impactos causados pela implantação e operação do Terminal LDC Tapajós.

7.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os estudos de identificação e avaliação de impactos ambientais do Terminal LDC Tapajós indicaram o desenvolvimento de efeitos ambientais benéficos e adversos resultantes das diferentes fases associadas à implantação do empreendimento. Objetivando a minimização, o controle e/ou a compensação dos impactos ambientais negativos e a maximização dos efeitos gerados pelos impactos de natureza positiva, foram estruturados Programas Ambientais. Esses tem por objetivo a sistematização das ações que deverão ser desempenhadas pelo empreendimento visando a sua sustentabilidade ambiental.

7.2. PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Finalizada a avaliação de impactos e considerando o novo cenário ambiental com a implantação do empreendimento, foram propostas medidas mitigadoras ou otimizadoras dos impactos ambientais identificados, bem como a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental Integrado – SGAI. Este sistema contempla os programas e ações ambientais, voltados ao controle ambiental das obras e a gestão ambiental da operação dos terminais, focados em controlar ou potencializar a eficácia das medidas propostas e integrar os empreendimentos de forma permanente ao cenário regional.

Os Programas Ambientais elencados para o Terminal LDC Tapajós foram estruturados em quatro eixos temáticos, a saber:

- **Programas de Gestão e Controle Ambiental do Empreendimento:** se referem aos programas e ações ambientais a serem desenvolvidos na fase de operação do empreendimento, com foco no monitoramento, para aferição da eficiência dos sistemas de controle ambiental, e melhoria contínua dos mesmos.
- **Programas de Apoio ao Empreendimento:** se referem às ações de apoio ao empreendimento tanto na fase de implantação quanto operação.
- **Programas de Apoio e Compensação Ambiental:** se referem às ações de apoio ao poder público e aquelas de cunho compensatório, a serem desenvolvidas como contrapartidas pelos impactos negativos gerados pelo empreendimento.
- **Programas Especiais:** se referem aos programas estabelecidos por diplomas legais, que deverão ser desenvolvidos pelo empreendimento.

De modo a garantir a integração e sistematização das ações ambientais do empreendimento, os programas propostos foram estruturados em um Sistema de Gestão Ambiental Integrado – SGAI, que contempla

diferentes Programas Ambientais ordenados conforme os eixos temáticos acima apresentados, cujo escopo contempla a instalação e a operação do empreendimento, no que convier.

Os Programas Ambientais ora apresentados reúnem as diretrizes e ordenam as ações que deverão ser desenvolvidas quando de sua execução. Esses receberão o devido detalhamento, ganhando caráter executivo, quando da elaboração dos Programas de Gestão e Controle Ambiental da Construção, para a fase de licenciamento de instalação, após a atestação da viabilidade ambiental do empreendimento por meio da licença prévia. A seguir (Tabela 1) a estrutura do Sistema de Gestão Ambiental Integrado – SGAI proposta para o Terminal LDC Tapajós:

Tabela 1. Sistema de Gestão Ambiental Integrado – SGAI do Terminal LDC Tapajós.

PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
PROGRAMAS DE GESTÃO E CONTROLE AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA SUBPROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO SUBPROGRAMA DE RESGATE DE GERMOPLASMA SUBPROGRAMA DE REPOSIÇÃO FLORESTAL PROGRAMA DE PROTEÇÃO, AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DO ATROPELAMENTO DE FAUNA PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUELÔNIOS PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE RUÍDOS PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD SUBPROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS, DE ASSOREAMENTO E QUALIDADE DO SOLO. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA E SEDIMENTOS LÍMNICOS PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA LOCAL PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO
PROGRAMAS DE APOIO AO EMPREENDIMENTO	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL SUBPROGRAMA DE ORIENTAÇÃO À SINALIZAÇÃO NÁUTICA DE SEGURANÇA AOS USUÁRIOS DA VIA NAVEGÁVEL DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	
PROGRAMAS DE APOIO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A COMUNIDADE PESQUEIRA PROGRAMA DE APOIO AOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS AÇÕES DE AQUISIÇÃO DE INSUMOS
PROGRAMAS ESPECIAIS	PROGRAMA DE INCENTIVO À AGRICULTURA RESPONSÁVEL PLANO DE EMERGÊNCIA PROGRAMA DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO

7.2.1. Programas de Gestão e Controle Ambiental do Empreendimento

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

O Programa de Conservação da Flora justifica-se no âmbito da conservação dos recursos florestais da área diretamente afetada pela supressão da vegetação, procedimento necessário para implantação e operação do Terminal LDC Tapajós. A proposição desse programa foi feita com base nos impactos previstos no Estudo de Impacto Ambiental e identificados no diagnóstico ambiental deste, com objetivo de propor medidas mitigatórias e/ou compensatórias dos impactos negativos gerados pelo empreendimento. Os objetivos específicos são:

- Proposição de medidas para o Resgate de Germoplasma das espécies florestais presentes na área diretamente afetada e montagem de um banco de sementes e propágulos viável;
- Aproveitar o recurso madeireiro, incluindo restos vegetais que possam ser utilizados na recuperação das áreas degradadas, caminhos de serviço, áreas de empréstimos, aterros e bota-foras;
- Efetuar a realocação das epífitas, bromélias e plântulas existentes na área a ser afetada;
- Destinar socioeconomicamente o material lenhoso para os diferentes produtos gerados;
- Coletar material botânico, tanto para o salvamento da flora como para a contribuição técnico-científica nos termos da Instrução Normativa SEMA nº 002/2015;
- Proposição de medidas de Controle às atividades de supressão da vegetação como garantia da execução dessa atividade apenas em áreas onde seja necessária, garantindo a minimização dos impactos ambientais da atividade e a excelência técnica;
- Proposição de medidas de Reposição Florestal para a conservação de espécies em áreas mais indicadas para a recomposição da flora.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:

Flora - Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme e Floresta Ombrófila Aluvial

ESCOPO:

Este Programa será executado por uma equipe multidisciplinar especializada em operações de desmatamento, coleta, armazenamento e reprodução de germoplasma, incluindo também a recuperação

de área de preservação permanente, devendo obrigatoriamente, atender aos requisitos de qualidade técnica, segurança, legalidade, entre outros, julgados importantes pela contratante. Ressalta-se que os subprogramas de Resgate de Germoplasma e de Reposição Florestal, em atendimento à legislação, para a manutenção e proteção da biodiversidade, terão como espécies alvo as espécies protegidas, ameaçadas de extinção e aquelas identificadas como raras, endêmicas e de interesse econômico/científico.

O Programa de Conservação da Flora será executado a partir de três subprogramas cujos objetivos convergem para conversação e manutenção da biodiversidade.

- **<u>Subprograma de Supressão da Vegetação</u>**
  - Planejamento:

Primeiramente, para início das atividades de supressão da vegetação, faz-se necessário a obtenção da Autorização de Supressão da Vegetação, emitida pelo órgão ambiental licenciador. O material oriundo da supressão apenas poderá ser transportado após a emissão da guia florestal (GF) pela SEMA-PA, quando realizado dentro do estado, e, quando fora do estado, deverá possuir o Documento de Origem Florestal (DOF), emitido pelo IBAMA.

- Treinamento e Capacitação de Mão de Obra:

Os funcionários envolvidos na execução do subprograma de Supressão da Vegetação deverão passar por treinamento antes do início da execução das atividades. Essa etapa será aplicada a todos os funcionários, mesmo àqueles que já possuem experiência e pertençam às empresas especializadas. Essa etapa objetiva apresentar os procedimentos de segurança, as áreas que serão suprimidas, as espécies identificadas nas áreas, suas características de conservação e, finalmente, a destinação do material suprimido.

Essa etapa é referenciada pela norma MTE-NR 31 de (Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura), MTE-NR 12 (Segurança no Trabalho de Máquinas e Equipamentos), MTE-NR 06, que dispõe sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI e, a norma MTE-NR 26, que se refere à sinalização de segurança.

- Demarcarção das áreas de supressão:

Com auxilio topográfico e o projeto de engenharia do empreendimento serão definidas as áreas onde será necessária a aplicação deste programa, para que supressões desnecessárias sejam evitadas e os impactos ambientais, decorrentes dessa atividade sejam reduzidos. Paralelamente, serão definidas e demarcadas as áreas de estocagem do material suprimido, de maneira a facilitar a mensuração volumétrica do material e a emissão do GF e/ou DOF.

- Procedimentos de Supressão Vegetal:

Ao término das etapas anteriores será iniciada a atividade de supressão da vegetação. Os indivíduos florestais deverão ser identificados de acordo com o Diâmetro a Altura do Peito (DAP), para a demarcação daqueles cujo procedimento de supressão será diferenciado dos demais. Os procedimentos variam de acordo com o DAP e a altura dos indivíduos, sendo os com DAP igual ou superior a 45 cm removidos primeiro que os demais, com o auxilio de corte semimecanizado (motosserra). Portanto, será necessária a licença para porte e uso de motosserra emitida pelo IBAMA, em conformidade com a Lei 6.938/1981 e IN IBAMA nº 10/01. Ao

que se refere aos indivíduos com DAP inferior a 45 cm, a supressão será realizada de forma mecanizada, com auxilio de Feller Buncher e baldeio do material lenhoso enleirado para áreas destinadas ao transporte florestal (NOGUEIRA et al., 2011).

Todo material suprimido deverá ser cubado e empilhado para a determinação do volume e, posteriormente, elaborado o relatório final da supressão da vegetação.

- **Subprograma de Resgate de Germoplasma**

A Instrução Normativa SEMA nº 002/2015, em seu artigo 8º, prevê a implementação de ações de Resgate de Germoplasma em empreendimentos que necessitem de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), cuja emissão está condicionada ao salvamento de germoplasma das espécies constantes na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e nos anexos da CITES:

"Art. 8º Na hipótese de supressão de indivíduo arbóreo, que conste em lista(s) e/ou Convenção de que trata o parágrafo único do art. 6o desta norma, as áreas onde tais espécies ocorrem deverão ser objeto de um Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal, previamente à supressão."

- Seleção das espécies alvo

Após o levantamento da cobertura vegetal da área diretamente afetada pelo empreendimento, é necessária a definição das espécies alvo do subprograma de resgate de germoplasma. A seleção será realizada em campo e os indivíduos selecionados deverão ser identificados, marcados e georreferenciados com auxílio de GPS. A escolha será balizada pelo levantamento florístico, que indicará as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e/ou que apresentam interesse econômico/científico. Segundo o diagnóstico ambiental da flora, foram identificadas 10 espécies classificadas como ameaçadas/vulneráveis a extinção – de acordo com Portaria MMA 443/14, Resolução COEMA 054/2007, Decreto Estadual nº 802/2008, *Red List*, IUCN (2015) e 1 espécie protegida por lei (Castanheira - *Bertholletia excelsa*). A escolha dos indivíduos arbóreos ocorrerá através das características dendrométricas, qualidade e sanidade do indivíduo, assim como a vulnerabilidade à extinção, raridade e endemismo das espécies.

- Treinamento e Capacitação de Mão de Obra:

A execução do resgate de germoplasma engloba diferentes procedimentos, os quais são definidos com base nas características dendrométricas do indivíduo arbóreo. Portanto, a equipe responsável deve possuir, além de conhecimento quanto a fenologia das espécies, prática quanto aos procedimentos de coleta e armazenamento do material. Neste sentido, é recomendado o treinamento das equipes envolvidas ou a escolha de empresas especializadas nesta atividade, a fim de garantir a boa qualidade do material coletado e o sucesso na produção de mudas, caso necessário.

- Coleta e Armazenamento de Germoplasma:

A coleta do germoplasma deve ser feita de acordo com o tipo de maturação dos frutos/sementes, o hábito de vida das espécies, condições de campo e o tipo de dispersão das sementes, sendo a observação dessas características, assim como a sanidade e qualidade do material, a principal orientação no que se refere à escolha do material. A experiência dos técnicos envolvidos é fundamental neste ponto. O armazenamento

do material coletado variará em função da viabilidade da semente, condições de logística, distância das áreas de destinação e a tipologia das sementes – ortodoxas ou recalcitrantes.

- Destinação final do Germoplasma:

O material coletado poderá ser destinado a viveiros ou doados para instituições parceiras do programa, visando futuras ações de replantio.

- **Subprograma de Reposição Florestal**

Este Subprograma será executado de acordo com o disposto no Decreto Estadual nº 174/2007 que apresenta, entre outros dispositivos, a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal. Conforme o Art. 12º desta norma tem-se as modalidades de reposição florestal assim estabelecida:

> *Art. 12. A reposição florestal será calculada sobre volumes da matéria-prima suprimida e/ou consumida, mediante as seguintes modalidades:*
> *I – plantio com recursos próprios de novas áreas, em terras próprias ou pertencentes a terceiros, aprovados e licenciados pela SECTAM;*
> *II – participação societária em projetos de reflorestamento aprovados e licenciados pela SECTAM, implantados através de associações ou cooperativas de consumidores, cujos direitos dos participantes serão especificados em cotas percentuais;*
> *III – aquisição de créditos de reposição florestal, garantidos por plantios florestais efetuados por pessoas físicas ou jurídicas, com projeto de reflorestamento aprovado e licenciado pela SECTAM,*
> *IV – pagamento de tarifa referente ao consumo utilizado e/ou supressão realizada, no valor de 17 Unidades Padrão Fiscal do Estado do Pará, por Metro Cúbico, recolhida ao FEMA, nos termos do art.148, inciso VI da Lei Estadual nº 5.887 de 9 de maio de 1995.*
> *Parágrafo único: A reposição florestal deverá ser efetuada com espécies adequadas e técnicas silviculturais que garantam o objetivo do empreendimento, através da execução do projeto técnico aprovado e licenciado pela SECTAM.*

Portanto, considerando o decreto acima, este subprograma se estrutura em quatro modalidades relacionadas/ apresentadas nos itens I a IV da referida norma. A definição das modalidades que serão adotadas para o Terminal LDC Tapajós será determinada em conjunto com a SEMAS/PA.

As espécies utilizadas para a Reposição Florestal devem abranger às identificadas no diagnóstico ambiental como raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e que apresentem interesse econômico/científico, com intuito de preservar e garantir a manutenção da biodiversidade do bioma e da região. Segundo o diagnóstico ambiental da flora foram identificadas 10 espécies de flora enquadradas em alguma categoria de ameaçada, de acordo com os referenciais legais e científicos (Portaria MMA 443/14, Resolução COEMA 054/2007, *Red List*, IUCN, 2015), quais sejam *Hymenaea courbaril, Samanea tubulosa, Zollernia paraensis, Ocotea*

cymbarum, Bertholletia excelsa, Couroupita guianensis, Lecythis lúrida, Physocalymma scaberrimum, Cedrela fissilis e Minquartia guianensis– e 1 espécie protegida por lei (Castanheira - *Bertholletia excelsa*).

ABRANGÊNCIA:

(X) Local/ADA	( ) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

Empreendedor, empresas terceirizadas, órgão ambiental licenciador e trabalhadores envolvidos nas etapas de resgate de germoplasma, supressão da vegetação e reposição florestal, juntamente com as instituições envolvidas na produção e recebimento de mudas.

NATUREZA DO PROGRAMA:

( ) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
(X) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

O responsável pela elaboração e implantação do programa será o empreendedor, podendo ocorrer a terceirização dos serviços.

EQUIPE TÉCNICA:

Para a execução do programa é necessária uma equipe multidisciplinar constituída por técnicos e trabalhadores diversos, dimensionada em conformidade com as diferentes fases do programa, especificidade de cada subprograma e em consonância com o cronograma da obra. O programa será de responsabilidade do empreendedor, que deverá cobrar das empreiteiras a sua implementação. Recomenda-se que o acompanhamento das atividades seja feito por um profissional com formação nas áreas de Engenharia Florestal ou Biologia, todos com experiência em estudos de conservação da flora no bioma Amazônico.

É importante que a execução deste programa seja realizada em consonância com o Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna, para que seja programado de maneira adequada o resgate da fauna durante as atividades de supressão.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna;
- Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, Assoreamento e Qualidade do Solo;
- Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Educação Ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS:

- **<u>Subprograma de Supressão da Vegetação:</u>**

- Supressão vegetal de toda a área necessária à instalação do empreendimento dentro das recomendações técnicas deste programa;

- Máximo aproveitamento do rendimento florestal, considerando os requisitos técnicos propostos neste programa, minimizando defeitos na madeira oriundos de falhas no corte e transporte florestal;
- Conscientização dos operários e população local sobre a importância do aproveitamento dos recursos naturais de forma menos degradantes;
- Atendimento à legislação quanto ao aproveitamento do recurso madeireiro;
- Volume Florestal suprimido dentro das estimativas propostas no Inventário Florestal.

➢ **Subprograma de Resgate de Germoplasma:**

- Identificação, marcação e coleta de sementes e propágulos das principais espécies florestais identificadas como alvo do subprograma;
- Manutenção da maior viabilidade germinativa possível das sementes e propágulos resgatados, considerando as características de cada espécie e as condições adequadas de armazenamento.
- Destinação final de 100% do material coletado às ações propostas neste programa, bem como o público alvo selecionado.

➢ **Subprograma de Reposição Florestal:**

- Reposição da área florestal suprimida, através da alternativa de reposição definida;
- Máxima viabilidade e sucesso no desenvolvimento das mudas, reduzindo as perdas em viveiro através da aplicação dos procedimentos e técnicas propostas pelo programa;
- Máxima viabilidade e sucesso dos indivíduos introduzidos nas áreas definidas para a reposição florestal.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O Programa será executado na fase de implantação do empreendimento conforme o cronograma da obra.

PROGRAMA DE PROTEÇÃO, AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
Durante as atividades de supressão da vegetação e terraplenagem, necessárias à implantação do Terminal LDC Tapajós, poderão ocorrer acidentes com animais silvestres em função da raspagem do solo superficial e, também, da ação das motosserras e das foices sobre a vegetação. Estes acidentes podem resultar em injúria ou morte de espécimes da fauna, em especial aquelas com baixa mobilidade, como anfíbios, répteis e imaturos de vertebrados gerais.

Para minimizar os impactos relacionados à fauna, se faz necessário o acompanhamento das atividades durante a fase de supressão de vegetação do Terminal LDC Tapajós, a fim de promover o adequado afugentamento da fauna das áreas a serem suprimidas, por meio do redirecionamento destes indivíduos (afugentamento ou resgate brando) às áreas do entorno. Quando necessário, deverá ser efetuado o resgate daqueles indivíduos que porventura não tenham condições de se deslocar para outras áreas ou que venham

a sofrer ferimentos ocasionados pelas atividades da supressão. Os animais resgatados com ferimentos deverão receber atendimento médico-veterinário e, assim que recuperados, serão libertos em áreas de solturas adjacentes, que possuam características favoráveis à recepção da fauna a ser resgatada. Em último caso, os animais feridos serão eutanasiados e depositados em coleção zoológica.

O Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna tem como foco as áreas do Terminal que terão atividade de supressão, embora resgates eventuais possam ocorrer na área em que foi instalado o canteiro de obras. Neste sentido o objetivo geral deste programa é estabelecer medidas preventivas e de controle ambiental para as atividades de supressão de vegetação visando minimizar o risco de injúrias e morte de espécimes da fauna nativa.

Os objetivos específicos deste programa são:

- Realizar o treinamento dos funcionários responsáveis pelas atividades de supressão da vegetação e demais atividades, visando reduzir os riscos de acidentes com a fauna;
- Acompanhar a frente de supressão visando minimizar os impactos causados pela implantação do terminal sobre a fauna silvestre local;
- Realizar o afugentamento direcionado dos espécimes da fauna que tenham condições de se deslocar para áreas adjacentes, durante a fase de supressão vegetal, capturando apenas os espécimes de baixa capacidade de dispersão;
- Realizar o resgate dos animais que se encontrarem feridos;
- Encaminhar espécimes da fauna eventualmente feridos ou atropelados, durante as atividades das obras, para tratamento médico-veterinário adequado;
- Realizar a soltura dos espécimes resgatados em áreas com habitats semelhantes no entorno das áreas suprimidas, a uma distância que permita a segurança do animal e dos trabalhadores; ou áreas de soltura pré-estabelecidas com condições favoráveis a recepção da fauna;
- Fazer o aproveitamento científico dos espécimes que vierem a óbito.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Fauna

ESCOPO:
O afugentamento e resgate da fauna a serem empregados no acompanhamento das frentes de supressão serão realizados por um biólogo com experiência e um assistente, por frente de supressão. A metodologia de contenção e captura dos espécimes deverá seguir as condicionantes estabelecidas na Resolução nº 301, de 8 de dezembro de 2012, do Conselho Federal de Biologia.

Minutos antes do início da supressão vegetal, a área a ser suprimida será vistoriada para reconhecimento e identificação de locais onde haja maior probabilidade de se encontrar animais, por meio da visualização direta, localização de tocas e ninhos e de espécies arborícolas que poderão sofrer problemas mais graves durante a supressão vegetal. Neste momento, será avaliado e definido o direcionamento da supressão vegetal, levando em consideração as melhores rotas de fuga para os espécimes da fauna. Durante essa vistoria prévia, será realizado o afugentamento ou o resgate de espécimes encontrados. As nidificações registradas

deverão ser avaliadas e posteriormente realocadas para áreas não afetadas. Durante a supressão, as ações a serem estabelecidas devem induzir o afugentamento das espécies, ou seja, o animal deverá se deslocar através de seus próprios meios para áreas vizinhas aos locais de supressão da vegetação. Ações direcionadas ao resgate se farão necessárias em situações onde os animais apresentem restrição de deslocamento ou estejam correndo risco de lesão/morte.

Ressalta-se que a premissa básica adotada para a realização do Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna, especialmente durante a fase de supressão vegetal, será a de se evitar ao máximo a captura ou manuseio dos animais, visando minimizar o impacto decorrente do estresse dessas atividades na saúde dos indivíduos presentes na área. Desta forma, será priorizada a ação de afugentamento, com o resgate ocorrendo eventualmente apenas para aqueles animais que tiverem dificuldade de se locomover por meios próprios, os quais serão triados e receberão atendimento veterinário (quando necessário), sendo posteriormente soltos em áreas próximas que não serão suprimidas e que apresentem características favoráveis a recepção da fauna a ser resgatada.

Caso o animal tenha dificuldade em alcançar as matas mais próximas à área de supressão, em função da área de pastagem e da grande fragmentação vegetal existente na área, o mesmo será capturado, suas condições físicas avaliadas e posteriormente será destinada a área de soltura.

O detalhamento das áreas que serão utilizadas para direcionamento e soltura da fauna será realizado quando da apresentação do Plano de Controle Ambiental, na próxima etapa do licenciamento ambiental. Porém, de toda forma, são apresentadas na Figura 1 três áreas potenciais para recebimento dos espécimes eventualmente resgatados, bem como o direcionamento do afugentamento da fauna durante as atividades de supressão da vegetação.

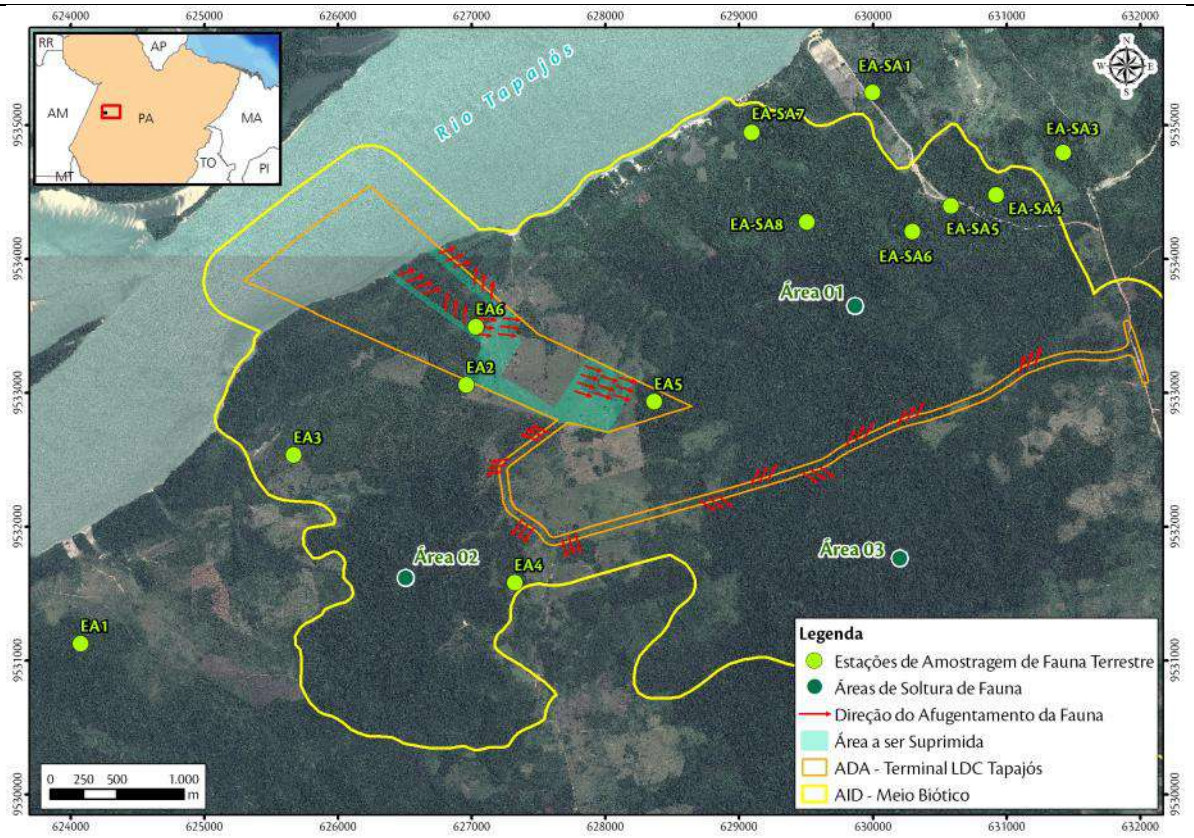


Figura 1. Imagem com visualização das quatro possíveis áreas de soltura e o direcionamento da fauna terrestre durante a supressão da vegetação do Terminal LDC Tapajós.

Os fatores que levaram a indicação destas áreas foram: tamanho do fragmento onde estão inseridas as três áreas de soltura, o qual é significativamente maior (7038,68 ha) do que a área a ser suprimida (9,26 ha); semelhança fitofisionômica, de modo que não haverá necessidade para a fauna de adaptação quanto à busca por alimentos, uma vez que provavelmente haverá disponibilidade de recursos alimentares, além de abrigos em condições próximas àquelas dos hábitats originais; estágio de conservação, onde foram priorizadas áreas em estágio de sucessão avançado, que potencialmente têm uma maior capacidade suporte para sustentar populações maiores; proximidade dos fragmentos de ocorrência natural destas espécies eventualmente resgatadas e realocadas, minimizando ou mesmo eliminando potencial efeito de competição. Vale ressaltar que os fragmentos vegetais das áreas de soltura selecionadas, foram amostrados durante o diagnóstico da fauna (EIA) e correspondem aos fragmentos das estações EA-4, EA-SA6, e EA-SA8.

A destinação dos animais resgatados (soltura ou aproveitamento científico) será decidida pela equipe técnica responsável, a qual deverá levar em consideração o interesse taxonômico, a raridade e o grau de especificidade da espécie. O banco de espécimes testemunhos para aproveitamento científico deverá ter anuência do órgão ambiental fiscalizador, mediante emissão de autorização específica. A soltura dos espécimes resgatados deverá ser documentada em relatório e registros fotográficos e, em caso de espécies ameaçadas de extinção, recomenda-se o monitoramento específico a ser realizado por meio do Programa de Monitoramento da Fauna.

Para reduzir o risco de acidentes com a fauna, devem ser realizados também treinamentos com funcionários e a sensibilização dos mesmos quanto ao comportamento adequado no caso de encontros com animais durante as atividades de construção, em especial na supressão da vegetação.

Ações educativas deverão ser conduzidas com os operários envolvidos em cada frente de atuação e estão contextualizadas em um amplo Programa de Educação Ambiental a ser desenvolvido na área de influência do empreendimento. Essas ações deverão contar com métodos variados (folders, cartazes, placas e palestras) abordando temas relacionados à preservação da fauna e prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

Os materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades de afugentamento e resgate da fauna devem ser dimensionados no Plano de Ação a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades. Cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos de proteção individual (capacete, perneiras, luvas de raspa de couro, botas de couro, protetor auricular e óculos de proteção);
- Materiais de campo (binóculos, GPS, lanternas, pilhas, cadernetas de anotações, canetas permanente, fita rotuladora, facões, gancho herpetológico, puçá, pinção, cordas, fita adesiva, etc.);
- Equipamentos para contenção e acondicionamento de animais (caixas de contenção de plástico e de madeira em diferentes tamanhos, sacos de pano, sacos plásticos, etc);
- Materiais para laboratório (bandejas, pinças, réguas, luvas cirúrgicas, tesouras, etc.);
- Fixadores (éter, formol, álcool, etc.).

ABRANGÊNCIA:

( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

- Profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais relacionados;
- Trabalhadores das empreiteiras, dos fornecedores de serviço e supervisoras contratadas e envolvidas com as atividades de supressão da vegetação;
- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa.

NATUREZA DO PROGRAMA:

(X) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
A responsabilidade pela implantação do Programa é do empreendedor.

EQUIPE TÉCNICA:
Serão selecionados profissionais com experiência comprovada em resgates de fauna ou trabalhos relacionados à fauna, especialmente na contenção, manejo e identificação das espécies que ocorrem no local de instalação do empreendimento. Segue abaixo uma estimativa da equipe de campo:

- 1 Responsável técnico / Coordenador;

- 1 Médico Veterinário;
- 1 Biólogo para cada frente de supressão;
- 1 Assistente de campo, devidamente treinado, para cada frente de supressão.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Conservação da Flora;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS:

O Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna tem como meta alcançar os seguintes resultados:

- Treinamento de 100% dos funcionários responsáveis pelas atividades de construção do empreendimento, incluindo supressão da vegetação e terraplenagem, antes do início das atividades;
- Acompanhamento de 100% da supressão de vegetação, até o término desta atividade;
- Afugentamento de 100% dos animais com capacidade de se deslocar por meios próprios que tenham sido avistados, capturando todos os espécimes de baixa capacidade de dispersão;
- Soltura de 100% dos espécimes resgatados e considerados em boa condição de saúde durante as atividades de acompanhamento de supressão da vegetação;
- Resgate de 100% dos animais que se encontrarem feridos;
- Encaminhamento de 100% dos espécimes feridos para tratamento médico-veterinário adequado;
- Aproveitamento científico de espécimes encontrados mortos na área do empreendimento, ou que venham a óbito em função das atividades de construção, visando a obtenção de dados quantitativos e qualitativos sobre a fauna local.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O Programa será executado durante toda a fase de supressão da vegetação e de implantação do empreendimento, de acordo com o seu cronograma de obras.

PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DO ATROPELAMENTO DE FAUNA

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

Durante a fase de Implantação e Operação do Acesso ao Terminal LDC Tapajós, o aumento na circulação de veículos e equipamentos, devido às atividades relacionadas à obra e a operação do ramal rodoviário de acesso, aumentará o risco de atropelamento de espécimes da fauna local. Isto ocorre porque a movimentação de pessoas, máquinas e a própria poluição sonora resultante das atividades de implantação e de operação da via interferem no comportamento dos animais, alterando os seus padrões de deslocamento, principalmente dos vertebrados, e com isso aumentam o risco de seu atropelamento.

Os atropelamentos podem ocorrer em função de dois aspectos principais: a rodovia corta o hábitat ou área de migração de determinada espécie, interferindo em sua faixa de deslocamento natural; a disponibilidade de alimentos (grãos, sementes, frutos, plantas herbáceas) ao longo das rodovias serve de atrativo para a fauna granívora/frugívora, que pode resultar no atropelamento do animal, cujo cadáver pode atrair animais carnívoros, gerando um ciclo de atropelamentos (LIMA & OBARA, 2002).

Este impacto é mais expressivo sobre as espécies com baixa capacidade de locomoção, tais como o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), e o tatu-do-rabo-mole (*Cabassous unicinctus*), mas atinge também as com maior mobilidade, tais como a Irara (*Eira barbara*), haja vista que o aumento da frequência de deslocamento promove uma maior exposição ao atropelamento.

Além disso, a dispersão da fauna também está relacionada à forma de locomoção, estratégia reprodutiva e, em alguns casos, ao tamanho corporal. Neste caso, os principais mamíferos alvos de atropelamento relacionados à dispersão são os de médio e grande porte. Espécies deste grupo, em especial, espécies onívoras, procuram ambientes abertos de forma oportunista, utilizando-os como estrada ou trilha existente pela facilidade de dispersão ou forrageio.

Associadas às estratégias naturais de fluxo demográfico das comunidades, algumas espécies também se tornam alvos de atropelamentos devido às estratégias comportamentais. Muitas espécies de répteis, principalmente lagartos (p.ex., *Iguana* iguana) e serpentes (p.ex., jararaca - *Bothrops atrox* e jiboia - *Boa constrictor*), por serem ectotérmicas, procuram ambientes abertos ou de borda para se manterem na temperatura ótima (principalmente espécies heliotérmicas) e/ou aquecidas durante os períodos mais frios do dia. Algumas espécies de répteis também frequentam ambientes aberto, como acessos rodoviários, devido à maior abundância de alimentos, como exemplo os insetos.

No caso das aves, as espécies frequentemente vítimas de atropelamento são os granívoros, tais como o caboclinho-de-peito-castanho (*Sporophila castaneiventris*) e curió (*Sporophila angolensis*); e os saprófagos diurnos, tais como os urubus de cabeça amarela (*Cathartes burrovianus*) e preta (*Coragyps atratus*) e vermelha (*Cathartes aura*). Além disso, incluem-se ainda, os insetívoros/carnívoros noturnos tais como as corujas de igreja (*Tyto furcata*), relógio (*Megascops usta*), e buraqueira (*Athene cunicularia*); e os bacuraus – *Hydropsalis albicollis e Chordeiles rupestres*, que utilizam os ambientes abertos pela facilidade de forrageio (principalmente as que possuem táticas de voo baixo e os de hábito oportunista que se alimentam de animais atropelados ou carcaças). Neste último caso, as estradas findam por sustentar uma cadeia alimentar a parte, composta por decompositores, carnívoros, onívoros e necrófagos.

Considerando o exposto acima, no que tange aos principais grupos faunísticos suscetíveis a atropelamentos, se faz necessária à realização do Programa de Controle e Monitoramento do Atropelamento de Fauna para a minimização/mitigação dos impactos sobre a fauna em toda a extensão do ramal rodoviário de acesso ao Terminal.

Assim, o objetivo geral deste Programa é acessar informações sobre a estrutura das comunidades de espécies existentes na área antes, durante a implantação e operação do Acesso, possibilitando, desta forma, realizar

avaliações mais acuradas sobre suas possíveis interferências sobre a biota, bem como elaborar estratégias que minimizem os impactos negativos causados.

Este programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Levantar os pontos críticos de travessia utilizados pela fauna nativa e de maior potencial de ocorrência de atropelamentos;
- Identificar e listar, a partir de dados primários coletados em campo, as espécies da fauna registradas para a localidade do empreendimento susceptíveis ao atropelamento, durante e após a instalação do mesmo;
- Indicar as medidas que auxiliarão na redução do atropelamento dos animais tais como: sinalização, implantação de redutores de velocidade e instalação de estruturas (pontes suspensas, faunodutos, cercas, etc.) que facilitem a passagem dos animais, a fim de evitar atropelamentos, perdas de indivíduos, problemas populacionais e genéticos, e acidentes com vítimas humanas;
- Registrar durante a fase de implantação e operação do ramal rodoviário de acesso ao Terminal, a fauna atropelada, identificando os pontos de maior frequência de atropelamento e espécies mais frequentemente atropeladas;
- Realizar treinamentos de direção defensiva e sensibilizar os motoristas que trafegarão no ramal rodoviário de acesso ao empreendimento quanto aos limites de velocidade, respeito e atenção às áreas indicadas como de travessia de fauna.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Fauna

ESCOPO:
O levantamento de áreas de travessia de fauna será realizado por meio de imagens de satélite e levantamento em campo, sendo identificadas aquelas áreas de corredores ecológicos naturais utilizados pela fauna tais como matas ciliares, e remanescentes florestais mais preservados que serão fragmentados.

A partir do levantamento destas áreas serão definidas as estações de amostragem onde serão instaladas as armadilhas de pegada e fotográficas que serão utilizadas na constatação do uso efetivo destes locais, juntamente com demais métodos de obtenção de dados primários.

Para otimizar os resultados deste programa, as parcelas amostrais devem ser definidas em ambos os lados da faixa de domínio do acesso com o intuito de quantificar as espécies ocorrentes nos fragmentos marginais (de ambos os lados), o fluxo de indivíduos entre estes e as espécies potencialmente vítimas de atropelamentos.

As metodologias do monitoramento específicas para cada grupo seguem detalhadas abaixo:

- Mastofauna (médios e grandes)

Busca ativa limitada por tempo em transectos

Nos fragmentos florestais no entorno do ramal rodoviário serão realizados transectos, delimitados de acordo com as características locais, para buscas de contato visual, auditivo e observações de vestígios (pegadas, pelos, fezes, marcações, tocas, carcaças) tanto no nível do solo como em troncos e copas de árvores. A amostragem ocorrerá durante 180 minutos nos períodos matutino (ao amanhecer) e vespertino (entardecer), resultando em 360 minutos por parcela amostral e 720 minutos por estação. Os vestígios e os espécimes observados serão georreferenciados e fotografados para o registro e confirmação da espécie.

Busca ativa limitada por distância em estradas

O ramal rodoviário será percorrido de carro, a uma velocidade constante de 20 km/h com objetivo de inventariar as espécies que utilizam os acessos para deslocamento entre fragmentos e verificar a existência de carcaças de espécimes atropelados. Este trajeto será percorrido, durante 8 dias, no sentido de ida (30min) e volta (30min) duas vezes ao dia, uma no período diurno e uma no período noturno. O esforço despendido através desse método será de 960 minutos (=60 minutos * 2 períodos * 8 dias) por estação de amostragem.

Os espécimes e carcaças observados serão georreferenciados e fotografados para o registro e confirmação da espécie.

Parcelas de areia (armadilhas de pegadas)

Além da busca ativa no ramal rodoviário, serão instaladas oito parcelas de areia ao longo das três estações amostrais, por oito dias consecutivos, sendo duas parcelas de areia em cada estação. O esforço despendido através desse método será de 16 parcelas*dia (=2 parcelas * 8 dias) por estação de amostragem.

Serão priorizados os limites de fragmentos florestais e travessias de cursos d'água. Em cada uma das parcelas serão colocados atrativos, como: isca: sal, bacon, ou banana. As parcelas serão feitas com 50 cm de lado e cerca de 3,0 cm de altura, sendo verificadas pela manhã quanto à existência de pegadas. Quando ocorrentes, deverão ser fotografadas, e identificadas através de guias de campo de vestígios deixados pelos animais, como: Becker e Dalponte, 1991; Navarro e Muñoz, 2000; Mamede e Alho, 2006; Borges e Tomás, 2008.

Armadilhas fotográficas

Oito armadilhas fotográficas serão instaladas aos pares, por oito noites consecutivas nas estações de amostragem priorizando a borda dos fragmentos ao longo do ramal rodoviário a ser monitorado para que seja observada a movimentação dos espécimes de médio e grande porte na região. O esforço despendido através desse método será de 16 armadilhas*noite (=2 armadilhas * 8 noites) por estação de amostragem.

O local específico de instalação das armadilhas será definido em campo, devendo ser priorizado aqueles fragmentos mais bem conservados e áreas preferenciais de deslocamento da fauna, nas áreas de preservação permanente de cursos d'água. As armadilhas fotográficas serão programadas para registrar hora e data dos disparos e permanecerão expostas e ativas durante oito dias consecutivos.

Durante a execução deste programa, deverão ter uma atenção especial as análises das espécies ameaçadas de extinção registradas no diagnóstico da área, tais como o Guariba-mão-ruiva (*Alouatta discolor)* e o *Mico leucippe*.

- Herpetofauna

Busca ativa limitada por tempo em transectos

Nos fragmentos florestais no entorno do ramal rodoviário serão determinados transectos onde os ambientes potenciais à colonização e sítios reprodutivos de representantes da Herpetofauna serão criteriosamente explorados com uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e instrumentos de coleta. Esse método será realizado em todas as estações de amostragem. As buscas serão realizadas no período matutino e crepuscular/noturno, por um período mínimo de 180 minutos em cada estação por período, totalizando um esforço amostral de 360 minutos (=180 minutos * 2 períodos) por estação.

Os espécimes e eventualmente vestígios (ecdises e carcaças) observados serão georreferenciados e fotografados para o registro e confirmação da espécie.

Busca ativa limitada por distância em estradas

O método de amostragem em estradas (FITCH, 1987) é eficiente para todos os grupos, mas especialmente para a detecção de serpentes. O ramal rodoviário será percorrido de carro, ao longo das estações amostrais, a uma velocidade constante de 20 km/h com objetivo de inventariar as espécies que utilizam os acessos para deslocamento entre fragmentos e verificar a existência de carcaças de espécimes atropelados. Este trajeto será percorrido, durante oito dias, no sentido de ida (30min) e volta (30min) duas vezes ao dia, uma no período diurno e uma no período noturno. O esforço despendido através desse método será de 960 minutos (=60 minutos * 2 períodos * 8 dias) por estação de amostragem.

Os espécimes e carcaças observados serão georreferenciados e fotografados para o registro e confirmação da espécie.

- Ornitofauna

Busca ativa limitada por tempo em transectos

Nos fragmentos florestais no entorno do ramal rodoviário e ao longo das estações amostrais serão determinados transectos onde serão realizadas buscas de contato visual, auditivo e observações de vestígios (pegadas, fezes, marcações, tocas, carcaças) tanto no nível do solo como em troncos e copas de árvores, estabelecendo uma faixa de observação de 20 m para cada lado. A amostragem ocorrerá durante 180 minutos nos períodos matutino (ao amanhecer) e vespertino (entardecer), totalizando um esforço amostral de 360 minutos (=180 minutos * 2 períodos) por estação.

Os vestígios e os espécimes observados serão georreferenciados e fotografados para o registro e confirmação da espécie.

Busca ativa limitada por distância em estradas

O ramal rodoviário será percorrido de carro a uma velocidade constante de 20 km/h, ao longo das estações de amostragem, com objetivo de inventariar as espécies que utilizam os acessos para deslocamento entre fragmentos e verificar a existência de carcaças de espécimes atropelados. Este trajeto será percorrido, durante 8 dias, no sentido de ida (30 min) e volta (30 min) duas vezes ao dia, uma no período diurno e uma no período noturno. Os espécimes e carcaças observados serão georreferenciados e fotografados para o registro e confirmação da espécie.

O esforço despendido através desse método será de 960 minutos (=60 minutos * 2 períodos * 8 dias) por estação de amostragem e 2880 minutos (=60 minutos * 2 períodos * 8 dias * 3 estações) durante toda a campanha de amostragem.

Durante a execução deste programa, deverão ter uma atenção especial as análises das espécies ameaçadas de extinção registradas no diagnóstico da área, tais como a Jacupiranga (*Penelope pileata*), Tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), Tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), a Mão-de-toaca-de-cara-branca (*Rhegmatorhina gymnops*), Arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*), dentre outras.

- Realização de treinamentos

Os treinamentos de direção defensiva, bem como a sensibilização dos trabalhadores quanto aos limites de velocidade, respeito e atenção às áreas indicadas como de travessia de fauna deverão ser incluídos no escopo do Programa de Saúde e Segurança do Trabalho e Programa de Educação Ambiental.

- Proposição de Medidas Mitigadoras

De maneira geral, deve-se priorizar a implantação de redutores de velocidade e placas educativas em áreas de declive e de curvas do ramal rodoviário, visto que em áreas de declive os veículos costumam trafegar com maior velocidade e as curvas dificultam a visualização de possíveis animais que transitam pelo ramal rodoviário, aumentando ainda mais o risco de atropelamento da fauna nativa.

A implantação de mecanismos de passagem de fauna nos locais indicados deverá ser confirmada após a realização de campanhas de fauna preliminares e durante a implantação do ramal rodoviário.

- Recursos Materiais

O detalhamento dos materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades do Programa de Monitoramento da Fauna para Controle do Atropelamento deve ser realizado no Plano de Ação, a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades. Porém, cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos de proteção individual (perneiras, luvas de raspa de couro, botas de couro, etc.);

- Equipamentos auxiliares para registro da fauna (como as parcelas de areia, câmeras e as armadilhas fotográficas);

Materiais de campo (como exemplo: binóculos, GPS, lanternas, pilhas, cadernetas de anotações, canetas permanente, fita rotuladora, facões, cordas, fita adesiva, fita zebrada para delimitação das trilhas, etc.).

ABRANGÊNCIA:		
(X) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

- Profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais;
- Órgão ambiental licenciador do empreendimento que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa;
- Trabalhadores das obras;
- População lindeira.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
A responsabilidade pela implantação do Programa é do empreendedor.

EQUIPE TÉCNICA:
Serão selecionados profissionais com experiência comprovada em monitoramento e manejo de fauna ou trabalhos relacionados à fauna, especialmente na contenção, manejo e identificação das espécies que ocorrem no local de instalação do empreendimento. Segue abaixo uma estimativa da equipe de campo:

- 1 Coordenador de campo;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Mastofauna;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Herpetofauna;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Ornitofauna.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Plano Ambiental de Construção (PAC);
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Programa de Educação Ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS:
O Programa de Controle e Monitoramento do Atropelamento de Fauna tem como meta alcançar os seguintes resultados:

- Amostrar 100% dos pontos previstos;
- Realizar 100% das campanhas de campo previstas no plano de trabalho;
- Identificar 100% dos espécimes registrados durante o monitoramento de fauna;
- Entregar 100% dos relatórios previstos, sendo um relatório por campanha apresentando os dados acumulados das campanhas anteriores;
- Identificar 100% dos pontos críticos de travessia e atropelamento dos animais para devida mitigação;
- Mitigação dos impactos diretos causados a fauna, incluindo o aumento da exposição da fauna ao atropelamento;
- Conservação e manutenção das populações de espécies animais raras, endêmicas e/ou ameaçadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O Programa será executado durante toda a fase de implantação do ramal rodoviário e por dois anos após o início da sua operação. O monitoramento da fauna será realizado em frequência trimestral de acordo com o seu cronograma de obras.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
De forma geral, os impactos que a implantação de um terminal portuário podem causar sobre a fauna estão relacionados à alteração do habitat, que gera a perda ou alteração e fragmentação da cobertura vegetal, acarretando no afugentamento, risco de acidentes e morte de animais mistificados; além do aumento da caça (atividade cinegética) e captura (xerimbabo) de espécimes da fauna, devido ao incremento da densidade populacional humana durante a instalação do mesmo. O monitoramento da fauna é uma ferramenta imprescindível por permitir acessar informações sobre a estrutura das comunidades de espécies existentes na área antes, durante e após as obras, possibilitando, desta forma, realizar avaliações mais acuradas sobre as possíveis interferências da implantação do empreendimento sobre a biota, bem como elaborar estratégias que minimizem os impactos negativos causados.

Grupos de vertebrados respondem de forma diferenciada às modificações ambientais, fornecendo respostas em médio e longo prazo. Dessa forma, o programa de monitoramento da fauna visa avaliar a influência dos impactos identificados e listados na Avaliação de Impactos. Para avaliar os impactos relacionados à fauna, sugere-se que o seu monitoramento seja realizado nas estações de amostragem definidas no EIA, sendo a campanha do EIA utilizada como marco inicial para as comunidades.

O Programa de Monitoramento da Fauna apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e listar, a partir de dados primários coletados em campo, as espécies da fauna registradas para a localidade do empreendimento, particularmente aqueles animais ameaçados de extinção, durante e após a instalação do mesmo;
- Realizar o monitoramento da fauna terrestre após o resgate em áreas suprimidas para a construção do empreendimento;
- Realizar o monitoramento da entomofauna vetora para subsidiar o acompanhamento epidemiológico das doenças transmitidas por estes insetos, associando-as a eventos de proliferação e subsidiar a aplicação de medidas de controle;
- Aumentar o conhecimento científico local e regional;
- Fornecer dados de distribuição, abundância e de ameaça das espécies de mamíferos, especialmente de primatas ameaçados de extinção nas áreas de influência do empreendimento;
- Apresentar informações disponíveis na literatura quanto à biologia e ecologia das espécies registradas nas áreas, tais como hábitos alimentares, habitat preferencial, período de atividade e distribuição geográfica;
- Caracterizar as comunidades de cada estação de amostragem e compará-las entre si com base na composição, riqueza, abundância e diversidade de espécies;
- Avaliar o esforço amostral despendido na caracterização das comunidades através de curvas de acumulação de espécies observadas e estimadas para a área do empreendimento;
- Em situações que existam campanhas anteriores, apresentar a eficiência do programa de monitoramento através da construção de curvas de acumulação de espécies observadas e estimadas para a área do empreendimento, utilizando os dados consolidados;
- Avaliar a variação na distribuição abundância e composição de espécies entre as campanhas (sazonais) de monitoramento, considerando também os dados obtidos no EIA;
- Identificar as espécies da fauna mais suscetíveis às alterações ambientais, destacando as espécies constantes nas listas oficiais de fauna ameaçada, as endêmicas, as consideradas raras, as de valor econômico e as não descritas previamente para a área de estudo ou pela ciência;
- Destacar as espécies indicadoras de qualidade ambiental, assim como as de importância econômica e cinegética;
- Destacar espécies potencialmente invasoras e de risco epidemiológico;
- Apresentar espécies migratórias com suas rotas;
- Monitorar a eficácia dos instrumentos propostos de gestão e proteção da fauna na AID e AII do empreendimento, visando à proteção das assembleias faunísticas residentes.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Fauna terrestre e aquática

ESCOPO:
O Programa deverá ser conduzido em observância à Instrução Normativa n. 146, de 10 e janeiro de 2007, do Ministério do Meio Ambiente – IBAMA e à Resolução n. 301, de 8 de dezembro de 2012, do Conselho Federal de Biologia. Serão monitorados os seguintes grupos faunísticos: Herpetofauna (anfíbios e répteis),

Mastofauna (pequenos, médios e grandes mamíferos), Quirópteros (morcegos), Ictiofauna (peixes), Ornitofauna (aves) e Entomofauna Vetora (insetos vetores de doenças).

As metodologias do monitoramento são específicas para cada grupo faunístico e deverão seguir as mesmas empregadas no diagnóstico da fauna realizado para compor o EIA do empreendimento, devendo coincidir, quando possível, os sítios amostrais.

Para otimizar os resultados deste programa, os sítios amostrais foram definidos com o intuito de verificar a eficiência e importância dos corredores ecológicos sobre o monitoramento da fauna, assim como sua preservação. Os corredores ecológicos são trechos de ecossistemas (naturais ou seminaturais), que interligam fragmentos de vegetação e reduzem o isolamento faunístico, propiciando o trânsito da fauna e o fluxo de genes. A conectividade entre os fragmentos auxilia na mitigação dos efeitos de fragmentação da vegetação, pois a movimentação faunística auxilia na dispersão de sementes e, consequentemente, aumenta a cobertura vegetal. De acordo com MMA (2015) os corredores ecológicos apresentam importante papel no estudo sobre o deslocamento de espécies, suas áreas de vida e na distribuição de suas populações.

Para o monitoramento da herpetofauna deverão ser empregadas as metodologias de captura em Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ), também conhecidas como *pitfall traps* (CECHIN & MARTINS, 2000), de busca ativa em sítios reprodutivos (SCOTT E WOODWARD, 1994) e de Procura Visual Limitada por Tempo (PVLT) (MARTINS & OLIVEIRA, 1998).

Para a mastofauna deverão ser empregados métodos complementares para o monitoramento de pequenos mamíferos terrestres, quirópteros, mamíferos de médio e grande porte e mamíferos aquáticos. Para as amostragens de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) serão utilizadas armadilhas de captura-viva do tipo *Sherman*, *Tomahawk* e Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) (CECHIN & MARTINS, 2000). A amostragem de quirópteros será realizada através do método de captura em vôo, com uso de redes de neblina (KUNZ & KURTA 1988). Quanto aos mamíferos de médio e grande porte, serão instaladas armadilhas fotográficas em locais de provável ocorrência e serão realizadas buscas ativas diurnas e noturnas em transectos.

Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas redes de espera, redes de arrasto, tarrafas e pindas ou anzol de galho.

Para o monitoramento da ornitofauna deverão ser empregadas as metodologias de captura com redes de neblina, também conhecida como redes *mist-nets*, e censos quantitativos, através do método de listas de MacKinnon (POULSEN *et al.*, 1997).

Na amostragem da entomofauna vetora serão utilizados os seguintes métodos: varredura com rede entomológica ou puçá, armadilha do tipo Shannon e armadilha do tipo CDC. Neste caso deverão ser monitorados também os possíveis criadouros.

Durante a execução deste programa, deverão ter uma atenção especial as análises das espécies ameaçadas de extinção (e que foram registradas no diagnóstico da área), como as aves Jacupiranga (*Penelope pileata*), Tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), Tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), Arara-azul-

grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), Ararajuba (*Guaruba guarouba*), Tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), Mão-de-toaca-de-cara-branca (*Rhegmatorhina gymnops*), Arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*), Cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*), *Amazona farinosa* (papagaio-moleiro) e *Tinamus guttatus* (inhambu-galinha); e os mamíferos Cuxiú (*Chiropotes albinasus*), Guariba-mão-ruiva (*Alouatta discolor*) e *Mico leucippe*. Assim, espera-se avaliar a variação na distribuição e abundância das espécies ao longo das campanhas de monitoramento da fauna, considerando também os dados levantados no EIA.

Podemos citar como procedimentos de amostragem a serem utilizados em campo para espécies ameaçadas de extinção, o censo através de transecções lineares, o armadilhamento convencional para amostragem da ornitofauna (*redes mist nets*) e o armadilhamento fotográfico.

As medidas propostas serão avaliadas através da análise de parâmetros ecológicos das espécies, levando-se em consideração as mudanças na composição das espécies ameaçadas e as variações na abundância das comunidades nas áreas determinadas para a amostragem. As análises destes parâmetros visam à avaliação da estrutura das populações e comunidades a serem registradas nas diferentes fitofisionomias presentes nas áreas de influência do empreendimento. Por fim, os resultados obtidos no decorrer do Programa de Monitoramento da Fauna serão utilizados para subsidiar ações e conservação e planos de manejo das populações dessas espécies na área do empreendimento, quando necessário.

Deverão ser realizadas campanhas semestrais de monitoramento no período de instalação e por, no mínimo, dois anos após o início da fase de operação para a fauna terrestre e entomofauna. A continuidade do Programa após este período deverá ser avaliada e ter anuência do órgão ambiental fiscalizador.

Para o monitoramento da fauna aquática deverão ser contemplados os peixes, jacaré, quelônios aquáticos, botos e mustelídeos (Pisces, Crocodylia, Testudines, Cetacea, Mustelidae). Para o grupo dos répteis (Crocodylia e Testudines), deverão ser estabelecidas metodologias para o censo populacional, permitindo o monitoramento de potenciais sítios reprodutivos e de nidificações para a determinação de parâmetros populacionais destas espécies na área diretamente afetada pelo Terminal LDC Tapajós. Para os mamíferos aquáticos deverão ser realizados censos embarcados para analisar o uso de ambientes e parâmetros populacionais na área de influência do empreendimento.

Para a ictiofauna deverão ser realizadas campanhas de monitoramento trimestrais e empregadas as mesmas estratégias amostrais adotadas no EIA do empreendimento, para se ter um parâmetro comparativo. O monitoramento da ictiofauna deverá permitir a avaliação do ciclo de vida das principais espécies de peixes (incluindo espécies comerciais e migratórias), da área de influência do Terminal LDC Tapajós, através da análise de parâmetros ecológicos, comportamentais, populacionais e de biologia reprodutiva das espécies, bem como ser levantados ao longo do Programa as possíveis interferências a esta comunidade em função da implantação do empreendimento.

O monitoramento deverá ser realizado por profissionais especialistas com experiência comprovada em estudos deste âmbito na região amazônica, e é crucial que as metodologias indicadas sejam seguidas de forma integral, para que o monitoramento possa ser eficiente.

Os dados populacionais e de ameaça das espécies devem estar disponíveis em relatório e em publicações científicas, de forma que permitam o acesso dessas informações a sociedade em geral, para que a mesma possa averiguar as medidas de compensação e mitigação ambiental oferecidas pelo empreendimento.

O detalhamento dos materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades do Programa de Monitoramento da Fauna deve ser realizado no Plano de Ação, a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades. Porém, cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Equipamentos para instalação das armadilhas (como por exemplo: redes de neblina, redes de arrasto, baldes, hastes, barbantes, estacas de madeira, boca-de-lobo, lona plástica, etc.);
- Materiais de campo (como por exemplo: binóculos, GPS, lanternas, pilhas, cadernetas de anotações, canetas permanente, fita rotuladora, facões, cordas, fita adesiva, fita zebrada para delimitação das trilhas, galões plásticos, etc.);
- Equipamentos de proteção individual (perneiras, luvas de raspa de couro, botas de couro, etc);
- Equipamentos para o manejo da fauna (como por exemplo: bandejas, pinças, réguas, luvas cirúrgicas, luvas de raspa de couro, tesouras, papel toalha, sacos plásticos, etc.).

ABRANGÊNCIA:

( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa;
- Trabalhadores das obras na fase de implantação e operação;
- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- População lindeira e afetada;
- Profissionais envolvidos com a implantação dos Programas Ambientais.

NATUREZA DO PROGRAMA:

(X) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

A responsabilidade pela implantação do Programa de Monitoramento da Fauna é do empreendedor ou empresa contratada por este para sua implementação.

EQUIPE TÉCNICA:

Para realização do Programa de Monitoramento da Fauna, serão selecionados profissionais com experiência em monitoramentos ou trabalhos relacionados à fauna, especialmente na contenção, manejo e identificação

das espécies que ocorrem no local de instalação do empreendimento. Segue abaixo uma estimativa da equipe de campo:

- 1 Coordenador de campo;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Ictiofauna;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Entomofauna;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Mastotofauna;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo de Quirópteros;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Herpetofauna;
- 1 Biólogo e 1 assistente de campo, devidamente treinado, para o grupo da Ornitofauna.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e Sedimentos Límnicos;
- Programa de Proteção, Afugentamento e Resgate da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS:

O Programa de Monitoramento da Fauna tem como meta alcançar os seguintes resultados:

- Amostrar 100% dos pontos previstos;
- Realizar 100% das campanhas de campo previstas no plano de trabalho;
- Identificar 100% dos espécimes registrados durante o monitoramento de fauna;
- Entregar 100% dos relatórios previstos, sendo um relatório por campanha, apresentando os dados acumulados das campanhas anteriores;
- Mitigar os impactos diretos causados a fauna, incluindo os que resultam na redução e alteração de habitats, além do aumento da exposição da fauna;
- Monitorar o comportamento da diversidade de vertebrados nas áreas de influência do empreendimento;

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O monitoramento da ictiofauna será realizado a cada três meses e o monitoramento dos demais grupos serão realizados a cada seis meses. O Programa de Monitoramento da Fauna deverá ser executado durante toda a fase de implantação e por dois anos durante a fase de operação do empreendimento, sendo que a continuidade após este período deverá ser avaliada pelo Órgão Ambiental Licenciador.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUELÔNIOS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

A história de vida de muitos quelônios faz com que estes sejam vulneráveis ao declínio populacional, como consequência principalmente de atividades antrópicas. As baixas taxas de crescimento, os longos períodos necessários para que atinjam a maturidade e a baixa taxa de substituição de indivíduos na população são

características deste grupo em geral, incluindo as espécies de grande porte como a tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*). Características como estas podem predispor as espécies ao risco de extinção.

Podocnemis expansa é considerada o maior quelônio de água doce da América do sul e pode ser encontrado em rios e lagos (MOLINA, 1996). Na época de cheia dos rios, indivíduos de todas as faixas etárias penetram em florestas alagadas e lagos a procura de alimento e, quando são estabelecidos períodos de seca, juvenis e sub-adultos tendem a permanecer nesses locais, enquanto os adultos retornam aos rios (VOGT, 2008).

Essa espécie apresenta um comportamento reprodutivo bastante complexo, com período reprodutivo ocorrendo na vazante dos rios da Amazônia, quando desova em grandes grupos (VANZOLINI, 2001). A minuciosidade deste evento reprodutivo também é exemplificado pela sensibilidade das fêmeas durante o período de desova, as quais percebem pequenas modificações nas condições ambientais, que seriam os estímulos para iniciar ou cessar o período reprodutivo (SOARES, 2000). O comportamento inato e altamente especialista de *Podocnemis expansa* no uso de tabuleiros para desova ainda sucinta dúvidas no meio científico. ALHO e PÁDUA (1982) descreveram o comportamento de nidificação da espécie em sete fases que agem em sincronia com a vazão do rio: 1) agregação da população em águas rasas próximo à população; 2) subida à praia (exposição ao sol); 3) vistoria e escolha do sítio de nidificação; 4) escavação do ninho; 5) postura; 6) preenchimento da cova; 7) retorno à água.

Além da sua importância socioeconômica, refletida de um lado pelo enorme abuso por sobrexploração e, do outro, por projetos de manejo sustentável promovidos por órgãos fiscalizadores competentes, deve-se ainda destacar seu papel ecológico nas funções vitais de equilíbrio do ecossistema, fluxo de energia, ciclagem de nutrientes, dispersão de plantas da vegetação ripária e na manutenção da qualidade da água (MOL & MOL, 2004), tornando a tartaruga-da-Amazônia uma espécie-chave para alguns ambientes (SOUZA & ABE, 2000). No entanto, atividades antrópicas de diversas magnitudes, incluindo alterações dos habitats, queimadas, desmatamento das matas ciliares, canalização de cursos d'água, poluição ambiental, aterramento de áreas alagadas e elevações do nível da água (MOL & MOL, 2004; RUEDA-ALMONACID et al., 2007), associadas ao pouco conhecimento de suas distribuições e abundância ao longo das áreas de distribuição, têm causado impactos significativos e o declínio da espécie (IUCN, 2015).

Dentre as inúmeras áreas de reprodução de tartaruga-da-Amazônia monitoradas no estado do Pará, o Tabuleiro de Monte Cristo tem sido alvo de um programa de monitoramento e conservação da espécie desenvolvido há anos por equipes do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) / Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios (RAn). Apesar deste tabuleiro distar aproximadamente 28 quilômetros da área de inserção do Terminal LDC Tapajós, são previstos impactos nas populações de tartarugas devido ao aumento significativo no tráfico de embarcações ao longo do rio Tapajós, considerando também o efeito cumulativo de outros empreendimentos portuários. Desta forma, em se tratando de uma espécie com modos de vida tão complexos, esforços concentrados no monitoramento do comportamento da espécie, atributos relativos à história natural e estimativas populacionais devem ser empregados para avaliar a incidência do potencial impacto supracitado.

O Programa de Monitoramento de Quelônios tem como objetivo principal caracterizar aspectos-chave da população da espécie *Podocnemis expansa* e de outras espécies de Quelônios que utilizam o Tabuleiro de

Monte Cristo como sítio de desova, avaliando alterações em seus respectivos comportamentos em função do aumento do tráfego de embarcações, resultantes da implantação e operação do Terminal LDC Tapajós e demais empreendimentos portuários.

O Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Verificar alterações comportamentais em função do aumento do número de embarcações nas proximidades;
- Acompanhar o período de desova da espécie no Tabuleiro de Monte Cristo;
- Monitorar parâmetros populacionais de *Podocnemis expansa* e de outras espécies de quelônios que utilizam o Tabuleiro de Monte Cristo.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População da espécie *Podocnemis expansa* e de outras espécies de Quelônios que utilizam o Tabuleiro de Monte Cristo como sítio de desova.

ESCOPO:
As atividades do Programa deverão coincidir com o período reprodutivo das espécies na região, entre os meses de julho a outubro, no Tabuleiro de Monte Cristo. A metodologia a ser implementada deve ser coincidente com a empregada nos projetos ambientais em desenvolvimento no Tabuleiro, sendo que a base de dados obtida deve ser comparada com o histórico de utilização da praia. Desta forma, o Programa de Monitoramento deve considerar, basicamente, as seguintes atividades:

Monitoramento das fases que caracterizam o comportamento reprodutivo das espécies

As observações do comportamento reprodutivo deverão ser realizadas em locais estratégicos ao longo da praia onde está inserido o Tabuleiro de Monte Cristo e em suas proximidades (Figura 2). Estes locais deverão ser estabelecidos *in loco*, conforme o adensamento das fêmeas, de forma que possibilitem a visualização e não atrapalhe o deslocamento das fêmeas reprodutoras para a concentração no local do boiadouro ou durante o assoalhamento. Deve-se evitar o uso de equipamentos que produzam reflexos ou emitam luz, assim como ruídos.

Figura 2. Localização geográfica do Terminal LDC Tapajós e do Tabuleiro de Monte Cristo, objetivo do atual Programa de Monitoramento de Quelônios.

Realização de um censo populacional das espécies que utilizam o Tabuleiro de Monte Cristo

Deverão ser realizados transectos em terra e embarcados no rio Tapajós, nas proximidades do Tabuleiro de Monte Cristo, para a contagem de espécimes. Durante a estação reprodutiva (de julho a outubro), os transectos deverão ser realizados diariamente no período matutino, entre as 5:00h e 10:00h, implementados de forma coincidente com a metodologia já empregada nos projetos ambientais em desenvolvimento no Tabuleiro. Esta padronização é essencial para que os dados adquiram um caráter comparativo com as informações anteriores e com o histórico de utilização da praia. Durante o censo em terra, deverá ser realizada a marcação das covas. Para marcação das covas serão utilizadas estacas com 60 cm de altura, com numeração seriada, sendo enterradas a 20 cm de profundidade, mantendo-se sempre a cova localizada entre a estaca e o rio. Posteriormente, deverá ser realizada a biometria e marcação individual das matrizes.

Morfometria e marcação

Para marcação serão utilizados os métodos de marcas nos escudos marginais de cada indivíduo. As medidas para cada indivíduo incluirão: peso, comprimento da carapaça, largura da carapaça, comprimento do plastrão e altura do animal. Com a finalidade de dar continuidade a projetos desenvolvidos anteriormente no tabuleiro, deverá ser consultado o histórico de matrizes marcadas individualmente, facilitando uma análise temporal e evitando a duplicação de marcações.

Identificação do sexo

Serão observadas as características de dimorfismo sexual secundário da espécie. A identificação do sexo é primordial para a obtenção de dados populacionais, estabelecendo assim uma razão sexual (relação macho-fêmea) por época do ano e por classe etária, quando possível.

Tamanho populacional

Para a estimativa do tamanho populacional será utilizado o método de captura-recaptura, que consiste na coleta aleatória de uma amostra da população, marcação de todos os indivíduos, sua devolução à população e posterior recaptura. Como a população não deve manter seu tamanho constante durante todo o período do monitoramento (população aberta), poderão ser utilizados os Modelos de Parker ou de Jolly-Seber, os quais admitem variações no recrutamento e na mortalidade, incluindo atividades de emigração, imigração e retirada de indivíduos da população (para populações exploradas comercialmente).

O detalhamento dos materiais e equipamentos a serem utilizados durante as atividades do Programa de Monitoramento de Quelônios deve ser realizado no Plano de Ação, a ser elaborado na fase de Planejamento das atividades. Porém, cada equipe deverá estar equipada, no mínimo, com:

- Materiais de campo (como exemplo: GPS, lanternas, câmeras fotográficas, cadernetas de anotações, canetas permanente, estacas, etc.);
- Equipamentos de proteção individual (perneiras, luvas de raspa de couro, botas de couro, etc);
- Equipamentos para o manejo da fauna (como exemplo: pesolas, paquímetros específicos, bandejas, materiais de consumo, etc.).

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	( ) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

- Órgão ambiental licenciador do empreendimento, que receberá sistematicamente o resultado das atividades previstas no âmbito deste Programa;
- Instituições de ensino e pesquisa conveniadas e colaboradoras;
- População lindeira ao Tabuleiro de Monte Cristo;
- Profissionais envolvidos com a implantação do Programa Ambiental.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

A responsabilidade pela implantação do Programa de Monitoramento de Quelônios é do empreendedor, devendo ser firmados convênios com instituições interessadas em participar das atividades e uma parceria

com o Programa Ambiental em desenvolvimento no Tabuleiro. Sugerem-se as seguintes instituições: Universidade Federal do Oeste do Pará (Santarém) e Faculdades Integradas do Tapajós (Itaituba).

EQUIPE TÉCNICA:

Para realização do Programa de Monitoramento de Quelônios serão selecionados profissionais com experiência em monitoramentos ou trabalhos relacionados à fauna, especialmente à quelônios. Segue abaixo uma estimativa da equipe de campo:

- 1 Coordenador Geral - Biólogo sênior (10 anos de formado),com experiência comprovada em estudos de monitoramento de Quelônios;
- 4 Responsáveis técnicos - Biólogo júnior;
- 8 Auxiliares para apoio técnico;
- 1 Piloto de embarcação.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Educação Ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS:

O Programa de Monitoramento de Quelônios tem como meta alcançar os seguintes resultados:

- Monitorar o comportamento reprodutivo das espécies em 100% dos locais estratégicos estabelecidos *in loco*.
- Realizar censo populacional das espécies, durante a estação reprodutiva;
- Marcar 100% das covas encontradas;
- Fazer a identificação, biometria e marcação individual de 100% das matrizes encontradas;
- Estimativa do tamanho populacional;
- Realizar 100% das campanhas de campo previstas no plano de trabalho;
- Entregar 100% dos relatórios previstos;
- Realizar gestões de monitoramento e avaliação dos procedimentos desenvolvidos, buscando mensurar sua eficiência e eficácia, o que possibilitará os necessários ajustes e adequações.
- Apoiar os projetos ambientais em desenvolvimento, em especial o "Programa Quelônios da Amazônia" coordenado pela equipe do Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade-ICMbio e Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios-RAn;
- Gerar subsídios para análise dos efeitos negativos sobre os quelônios provocados pelo aumento do tráfego de embarcações no rio Tapajós.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O Programa de Monitoramento de Quelônios deverá ser executado durante toda a fase de implantação e por três anos na fase de operação do empreendimento. As atividades devem ser realizadas durante o período reprodutivo da espécie (de julho a outubro). A continuidade do programa durante a fase de operação deverá ser avaliada pelo Órgão Estadual Fiscalizador, mediante dados obtidos com a evolução do Programa.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

A elaboração e implantação deste programa têm como objetivo estabelecer um padrão de procedimentos adequados para que seja adotado nas questões relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas obras da Terminal LDC Tapajós. Os procedimentos e diretrizes a serem seguidos serão desenvolvidos pelas empresas responsáveis pelas obras, os quais deverão estar incorporados à rotina de atividades desenvolvidas.

De maneira geral este programa visa assegurar que a menor quantidade possível de resíduos seja gerada e que estes resíduos sejam adequadamente coletados, estocados e dispostos de forma a não contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas. Dentre as principais metas a serem alcançadas destacam-se: estabelecer procedimentos de coleta, transporte, acumulação e destino final para os resíduos gerados nas áreas de obras e de apoio; viabilizar a destinação adequada a todos os resíduos sólidos gerados nas áreas portuárias e embarcações, vinculadas ao empreendimento, na área da Terminal LDC Tapajós; garantir a proteção dos recursos naturais e dos ecossistemas terrestres e aquáticos, através da adoção das medidas pertinentes de controle dos resíduos gerados durante as operações do terminal. Para a fase de operação, apesar de não haver quantitativos expressivos de resíduos de construção civil, tem-se a oferta abundante de grãos armazenados e eventualmente restos de grãos caídos de caminhões e estruturas de transporte nas vias internas e pátios do empreendimento, que possuem grande atratividade para pequenos roedores e insetos considerados pragas agrícolas.

Ressalta-se ainda que, a construção do empreendimento irá aumentar o fluxo de pessoas no local e, consequentemente, o acúmulo de resíduos sólidos e resíduos de construção, o que pode contribuir com a atração/desenvolvimento de pragas, como formigas, mosquitos e baratas, além de espécies de importância médica (como insetos vetores, roedores, marsupiais, pombos, escorpiões e aranhas) o que podem implicar em um maior risco de transmissão de doenças, acidentes com animais peçonhentos e prejuízos financeiros. Este acúmulo de resíduos e disposição inadequada também poderia acarretar injúrias às espécies aquáticas, uma vez que, o seu carreamento para os cursos de água podem causar a contaminação da água, eventualmente causando eutrofização e mortandade da biota aquática.

Assim, como medida preventiva para minimizar os impactos a fauna local e, consequente disseminação de doenças, no que se diz respeito ao acúmulo indevido de resíduos sólidos, deverão ser realizadas palestras educativas para os trabalhadores da obra e população do entorno no contexto do Programa de Educação Ambiental, em parceria com as ações do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Neste contexto serão abordadas questões relacionadas importância da preservação do meio ambiente, especialmente no que diz respeito a interferência do acúmulo de resíduos sobre as comunidades faunísticas. Em seguida, deverão ser orientados quanto a correta segregação, acondicionamento e armazenamento dos resíduos.

Este programa tem como metas:

- Gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas obras;
- Atendimento às legislações ambientais federal, estadual e municipal, que sejam relacionadas aos aspectos das obras durante a implantação do empreendimento;
- Tratamento das não conformidades;
- Total tratamento dos acidentes de trabalho, como ou sem afastamento.
- Destinação adequada de 100% de resíduos sólidos gerados;
- Possibilitar a reciclagem e reuso de 100% dos resíduos administrativos;
- Possibilitar a triagem de 100% dos resíduos, impedindo sua mistura com insumos;
- Possibilitar o reaproveitamento 100% dos resíduos reaproveitáveis antes de descartá-los;
- Qualificar e quantificar 100% os resíduos descartados, possibilitando a identificação de possíveis focos de desperdício de materiais;
- Manter 100% dos canteiros de obras organizados e limpos.

Como indicadores de efetividade têm-se:

- Controle da geração de resíduos sólidos;
- Número de não conformidades registradas;
- Número de não conformidades corrigidas dentro do prazo estabelecido;
- Número de não conformidades reincidentes.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Solos, Recursos Hídricos e Fauna.

ESCOPO:
As diretrizes apresentadas neste programa servem para orientar o gerenciamento e disposição de resíduos sólidos gerados na obra, em conformidade com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, que compreende um conjunto de recomendações que visam reduzir a geração desses resíduos e melhorar o manejo e disposição dos mesmos, de forma a minimizar os seus impactos ambientais durante a fase de obras.

De forma resumida, gerenciamento de resíduos sólidos na fase de implantação do empreendimento compreende as seguintes ações:

- Classificação e caracterização detalhada dos resíduos gerados de acordo a NBR 10.004, Resolução CONAMA no 307/02, Resolução CONAMA nº 56, dentre outras;
- Segregação, respeitando as classes de resíduos apresentadas acima;
- Acondicionamento e armazenamento adequados;
- Coleta e transporte, de acordo com as normas técnicas existentes;
- Obtenção dos certificados de destinação de resíduos industriais e emissão dos manifestos de transporte de resíduos industriais quando aplicável;

- Palestras educativas para os trabalhadores da obra quanto à correta segregação, acondicionamento e armazenamento dos resíduos;
- Destinação/disposição final adequada;
- Monitoramento e medidas mitigadoras.

Com relação à fase de operação as ações propostas neste programa são apresentadas a seguir:

- Identificar os pontos de geração de resíduos;
- Identificar as oportunidades de reutilização/reciclagem dos resíduos;
- Treinar e conscientizar os trabalhadores e o público;
- Classificar, identificar e segregar os resíduos;
- Acondicionar e armazenar resíduos em espera.

ABRANGÊNCIA:

(X) Local/ADA	( ) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:
Trabalhadores das obras na fase de implantação e das empresas contratadas para trabalhos específicos na área do terminal durante a fase de operação.

NATUREZA DO PROGRAMA:

(X) Preventivo	(X) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
A responsabilidade pela destinação final dos resíduos sólidos gerados na fase de implantação deve ser acordada entre os empreendedores e contratada(s) antes do início das atividades como parte das condições contratuais do processo de implantação do empreendimento e deverão ser mantidas durante a operação.

EQUIPE TÉCNICA:

- Um profissional de nível superior com experiência na gestão de resíduos sólidos em empreendimentos similares.
- Dois profissionais de nível médio.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Controle de Efluentes;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Saúde e Segurança no Trabalho;
- Programa de Responsabilidade Ambiental e Articulação Institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:
Os resultados esperados são que os resíduos sólidos provenientes das obras tenham sua destinação final efetuada de maneira segura, não ocasionando riscos de danos ao meio ambiente local e em conformidade com a legislação vigente. Bem como a atração de animais e proliferação de pragas.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
As medidas preconizadas neste programa deverão ser aplicadas durante todo o período das obras de implantação e durante a operação da Terminal LDC Tapajós.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
Este programa visa o controle dos efluentes líquidos a serem gerados na fase implantação do projeto, de forma a evitar que estes sejam lançados diretamente nas águas superficiais e fluviais, ou afete indiretamente as águas subterrâneas. Este programa se justifica principalmente pelo fato de, quando se iniciarem os processos construtivos haverá uma grande movimentação de máquinas e veículos, onde poderá haver vazamento de efluentes como óleos, graxas, combustíveis, dentre outros. Consideram-se, ainda, os efluentes de origem sanitária (esgotos) provenientes dos canteiros de obras que serão instalados no local.

Assim, o objetivo geral deste programa é o controle de todos os tipos de efluentes (sanitários, óleos, combustíveis) que podem ser gerados nas obras a fim de que se evite contaminação dos corpos hídricos da região.

Tem-se, ainda, que em contato com a água, o óleo espalha-se pela superfície e forma uma camada compacta que demora anos para ser absorvida. Isso pode causar injúrias e morte da biota aquática, em função da contaminação e perda de oxigenação da água na área contaminada. Da mesma forma, os efluentes domésticos podem causar o enriquecimento da água com nutrientes e a proliferação de algas, evento conhecido como eutrofização artificial, reduzindo a disponibilidade de oxigênio dissolvido e alterando a estrutura e composição das comunidades aquáticas, especialmente o fitoplâncton e o zooplâncton, com reflexos diretos sobre a ictiofauna e indiretamente à atividade pesqueira da área afetada e entorno imediato.

Dessa forma, o "Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos" tem como objetivo minimizar os impactos antrópicos causados pela emissão de efluentes pelo empreendimento. As ações visam coletar os efluentes e tratar com eficiência, cuja qualidade atenda aos requisitos e parâmetros da legislação ambiental.

Os principais objetivos deste Programa são:

- Determinar concentrações de poluentes na entrada e saída dos sistemas de tratamento;
- Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento projetados e propor mudanças quando necessário para que não sejam lançadas cargas poluentes em desacordo com a legislação;
- Subsidiar os estudos de monitoramento da qualidade da água físico-química e hidrobiológica e, consequentemente, da fauna aquática;
- Viabilizar a adoção de medidas mitigadoras ou eliminar problemas verificados através dos resultados deste Programa, quando necessário.

O programa tem como metas:

- Destinação adequada de 100% dos efluentes gerados;
- Nenhuma reclamação relacionada às conduções de higiene por odores desagradáveis associados à obra;
- 100% de atendimento às não conformidades observadas.
- Subsidiar os estudos de monitoramento da qualidade da água físico-química e hidrobiológica e, consequentemente, da fauna aquática.

Os principais indicadores de efetividade deste programa são:

- Controle da geração de efluentes líquidos;
- Número de não conformidades registradas;
- Número de não conformidades corrigidas dentro do prazo estabelecido;
- Número de não conformidades reincidentes.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Solos e recursos hídricos águas superficiais, fluviais e subterrâneas.

ESCOPO:
O escopo do presente programa inclui o controle e monitoramento de efluentes gerados na implantação e operação do empreendimento conforme tipologia e volume que serão gerados, abrangendo o sistema de esgotamento sanitário e fontes difusas com possíveis contaminações. O controle pelas águas pluviais na fase de implantação será abordado no "Subprograma de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, de Assoreamento e Qualidade do Solo", pois a qualidade da água poderia apresentar somente materiais de arraste sólidos (solo), sem contaminação.

Na fase de implantação é prevista a implantação de sistema de contenção, canaletas de captação de efluentes e caixa separadora de água e óleo (SAO), sendo necessários a limpeza contínua e o monitoramento da SAO; a implantação de rede coletora de esgoto, caixa de gordura e fossas sépticas com sumidouro para o tratamento de efluentes domésticos.

Já na fase de operação, está prevista a implantação de sistema de drenagens definitivo, com contenção de sólidos e monitoramento da qualidade dos efluentes pluviais; a implantação de sistema de contenção, canaletas de captação de efluentes e caixa separadora de água e óleo (SAO), sendo necessários a limpeza contínua e o monitoramento da SAO; a implantação de rede coletora de esgoto, caixa de gordura e ETE - Estação de tratamento de Efluente, com a respectiva manutenção e monitoramento do efluente.

O monitoramento da qualidade do efluente deverá ser realizado na entrada e na saída dos sistemas de tratamento e deverá incluir coleta de amostras para análise de parâmetros físicos (p. e.x, temperatura, concentração de sólidos, dentre outros) e químicos (p. ex., demanda química e bioquímica de oxigênio dissolvido, concentração de nutrientes, etc).

Para evitar a contaminação da água por óleos e graxas, recomenda-se a vistoria e manutenção constante dos maquinários e veículos. Caso seja realizada no local a lavagem e manutenção dos veículos e equipamentos de obra, deverão ser feitas em locais pavimentados, providos de sistema de drenagem, caixas

de decantação e caixas separadoras específicas, destinados à contenção de sólidos, óleos e graxas antes de seu descarte, evitando o carreamento dessas substâncias poluidoras pelas chuvas ou devido a acidentes e vazamentos que possam causar danos à fauna e flora. O óleo removido deverá ser armazenado para posterior remoção, descarte adequado ou reciclagem, conforme legislação vigente. Além disso, em caso de acidentes é fundamental a disponibilização e utilização de kits de emergências, contendo pó absorvente, pá, lona e recipiente para armazenamento dos resíduos contaminados.

Recomenda-se também que, durante a realização do Programa de Educação Ambiental, os trabalhadores sejam orientados a fim de evitar o lançamento de óleos e outras substâncias líquidas no rio Tapajós, bem como tomarem conhecimento sobre a importância da preservação dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

O Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos poderá adotar os seguintes parâmetros indicadores a depender dos sistemas de tratamento a serem implantados:

- Vazão; pH; oxigênio dissolvido; temperatura do ar; temperatura do efluente; óleos minerais e óleos vegetais e gorduras animais, densidade de cianobactérias, clorofila a, cor verdadeira, cloro residual total, fenóis totais, condutividade elétrica, sólidos sedimentáveis; sólidos em suspensão; DBO; DQO; eficiência de remoção (%) de DBO e DQO; óleos e graxas; coliformes termotolerantes, arsênio total; bário total; cádmio total; chumbo total; cianeto total; cianeto livre; cobre dissolvido; cromo hexavalente; cromo trivalente; estanho total; ferro dissolvido; fluoreto total; fósforo total; manganês dissolvido; mercúrio total; níquel total; nitrogênio Total; NTK; nitrogênio amoniacal total; prata total; selênio total; sulfeto; zinco total; benzeno; clorofórmio; dicloroeteno; estireno; etilbenzeno; fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina); tetracloreto de carbono ; tricloroeteno; tolueno; xileno, sulfatos, sulfetos, turbidez, cloretos, PCB's (bifenila policloradas).

A amostragem de efluentes deverá ser realizada, por meio da coleta de amostras em frascos de vidro ou polietileno, fixadas ou preservadas *in natura* e despacho via transporte aéreo para análise em laboratório entre 16 e 48 horas após a coleta, obedecendo aos princípios técnicos estabelecidos na CETESB (1977), ABNT (1987a, 1987b), APHA (2005) e EPA (2007).

ABRANGÊNCIA:		
(X) Local/ADA	( ) Entorno/AID	( ) Regional/AII
PÚBLICO ALVO: Trabalhadores das obras na fase de implantação.		
NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica
RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO: A responsabilidade pela destinação final dos efluentes gerados na fase de implantação deve ser acordada entre os empreendedores e contratada(s) antes do início das atividades como parte das condições contratuais do processo de implantação do empreendimento.		

EQUIPE TÉCNICA:

- Um profissional de nível superior com experiência na gestão de efluentes líquidos em empreendimentos similares.
- Dois profissionais de nível médio.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Saúde e Segurança no Trabalho;
- Programa de Responsabilidade Ambiental e Articulação Institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:

Os resultados esperados são que os efluentes provenientes das obras tenham sua destinação final efetuada de maneira segura, não ocasionando riscos de danos ao meio ambiente local e em conformidade com a legislação vigente.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

As medidas preconizadas neste programa deverão ser aplicadas durante todo o período das obras de instalação do Terminal LDC Tapajós e durante o primeiro ano de operação do empreendimento, ou pelo tempo determinado pelos órgãos intervenientes.

PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

Este programa tem caráter de prevenção, controle e monitoramento. Como principais objetivos destacam-se: propor medidas de controle para minimizar a ocorrência de emissões atmosféricas decorrentes da queima de combustíveis fósseis; evitar a emissão de poeira em suspensão durante todas as fases de operação; proporcionar conforto a população e aos trabalhadores; colaborar na manutenção da qualidade do ar da região.

Tem-se ainda que, este programa visa estabelecer as principais diretrizes a serem obedecidas para cada área de serviço, no que diz respeito ao controle da poluição na movimentação de cargas e nas operações portuárias. Estas recomendações objetivam a adoção de um modelo padrão, dentro do qual as exigências legais poderão ser desenvolvidas especificamente para cada situação e para cada tipo de carga manuseada.

A movimentação de cargas em áreas portuárias deve ser controlada, de forma a garantir tanto a segurança geral da área de movimentação de cargas e de armazenamento, quanto à proteção dos recursos naturais que circundam o empreendimento. A elaboração e implantação deste programa, além de estabelecer um

padrão para os programas e planos de cada setor da Terminal LDC Tapajós, visam garantir que todas as medidas mínimas para controle da poluição sejam abordadas.

São metas deste programa:

- Nenhuma reclamação da população em relação às emissões atmosféricas provenientes de atividades relacionadas à obra;
- Realizar revisão e manutenção de 100% dos veículos e máquinas conforme padrões estabelecidos para emissões veiculares.

Como indicadores de efetividade tem-se:

- Controle de poeira e fumaça durante a fase de implantação do empreendimento;
- Número de não conformidades registradas;
- Número de não conformidades corrigidas dentro do prazo estabelecido;
- Número de não conformidades reincidentes.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Atmosfera.

ESCOPO:

As principais atividades a serem desenvolvidas no âmbito deste programa são as seguintes:

- Umectação das vias de tráfego - a aspersão de água na superfície de vias propicia o controle imediato das emissões de material particulado, mantendo-se eficaz enquanto perdurar a alta umidade da camada superficial da pista de rolamento. Uma rotina operacional de umectação das vias deve ser implantada e mantida, levando-se em consideração a intensidade de utilização de cada via e as condições meteorológicas incidentes. A verificação da eficácia do plano de umectação será realizada diariamente por meio de inspeção visual, não podendo haver emissões visíveis de poeira nas vias utilizadas.
- Definição de limites de velocidade de veículos nas vias de tráfego - a emissão de material particulado em vias de tráfego é diretamente proporcional da velocidade do veículo. Quanto maior for a velocidade do veículo, maior será o potencial de arraste das partículas existentes sobre a via. Assim, a determinação de um limite de velocidade para cada trecho das vias potencialmente emissoras de poeiras, realizado por meio de sinalização específica, auxiliará no controle das emissões de material particulado.
- Manutenção programada de veículos e equipamentos dotados de motores a diesel - a correta manutenção, especialmente a regulagem dos motores segundo as especificações do fabricante, bem como a utilização de óleo diesel filtrado e de qualidade garantida, propicia uma eficaz redução das emissões de gases e partículas poluentes.
- Realização de inspeção de fumaça - a fumaça expelida pelos veículos e máquinas movidas a diesel que atuam no empreendimento, deve ser realizada com o emprego da Escala Colorimétrica de

Ringelmann, exigindo-se à manutenção corretiva daqueles veículos e equipamentos que apresentarem emissões acima do grau 2 da referida escala.

- Enclausuramento ou adoção de medidas de controle nos processos de movimentação de cargas – os equipamentos, áreas de transbordo e estocagem dos produtos potencialmente geradores de material particulado deverão ser enclausurados ou adotar outras medidas de controle, eliminando a geração de partículas fugitivas, tal como descrito no capítulo de caracterização do empreendimento.
- Monitoramento de material particulado– deverão ser implantadas estações de monitoramento contínuo nas áreas de entorno do empreendimento a fim de garantir as emissões dentro dos padrões legais estabelecidos. Os parâmetros monitorados serão Partículas Totais em Suspensão – PTS e Partículas inaláveis inferiores a10 micrómetros (µm) – PM10.

Com relação a movimentação de cargas as atividades propostas por este programa estão a seguir especificadas:

- Movimentação de cargas (carregamento, descarregamento, troca de carga) - é necessário certificar-se de que todas as instalações de atracação da barcaça sejam regularmente supervisionadas, para que medidas possam ser tomadas imediatamente em caso de acidentes com as cargas. Deverá também assegurar que a carga só será manuseada por pessoa treinada, não permitindo que pessoas não autorizadas interfiram nos equipamentos ou operem veículos de transporte de carga. A manutenção de todos os equipamentos utilizados nas operações portuárias (correias transportadoras, bargeloaders, etc) deverá estar sempre em dia e ser feita em local apropriado;
- Armazenamento de cargas - as áreas destinadas ao armazenamento de cargas devem ser apropriadas para cada tipo de produto. Devem ser considerados fatores como: ventilação do local, drenagem/escoamento das águas pluviais, iluminação adequada, material utilizado nas instalações adequado, entre outros, sempre tendo em vista tipo de carga a ser armazenado. Devem ser considerados também os fatores relacionados às situações de emergência, tais como: acessos, saídas e equipamentos apropriados para estas situações, com disposição em locais estratégicos; medidas de contenção e prevenção de acidentes; medidas de controle da poluição específicas em caso de vazamentos ou derramamentos dentre outros.

ABRANGÊNCIA:		
(X) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII
PÚBLICO ALVO: Trabalhadores das obras na fase de implantação e população, funcionários da Terminal LDC Tapajós, das embarcações e das empresas contratadas para trabalhos específicos na área do terminal durante a fase de operação.		
NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	(X) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica
RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:		

A responsabilidade em desenvolver este programa é dos empreendedores da Terminal LDC Tapajós e também das empresas contratadas para o processo de implantação dos empreendimentos.

EQUIPE TÉCNICA:

- Um coordenador de campo de nível superior;
- Um auxiliar técnico e dois ajudantes.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Saúde e Segurança no Trabalho;
- Programa de Responsabilidade Ambiental e Articulação Institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:

Espera-se que as poeiras advindas das estradas sejam controladas, assim como a emissão de fumaça tóxica produzida pelos veículos e equipamentos motorizados utilizados na fase de implantação dos terminais.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O monitoramento das emissões com a devida documentação que comprove o efetivo controle deve ser realizado durante toda a fase de implantação e operação da Terminal LDC Tapajós.

PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE RUÍDOS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

É sabido que em grandes obras de construções civis há um aumento significativo de maquinários, um aumento no contingente de pessoas (trabalhadores), bem como processos construtivos que tem um enorme potencial de aumentar os níveis de ruídos no entorno. Assim, este programa tem como principal meta avaliar os níveis de ruído nas áreas próximas a Terminal LDC Tapajós, bem como em algumas áreas vizinhas, visando comparar os resultados com os critérios técnico-legais relacionados ao conforto dos trabalhadores e da comunidade das áreas adjacentes, além da fauna terrestre e aquática das áreas circunvizinhas ao empreendimento.

As principais metas deste programa são:

- Nenhuma reclamação da população em relação aos ruídos gerados pelas obras;
- Nenhuma não conformidade gerada quanto ao conforto acústico em ambientes internos de equipamentos sociais nas comunidades do entorno da obra.

Como principais indicadores de efetividade deste programa destacam-se:

- Controle de ruídos e poeira durante a fase de implantação do empreendimento;
- Número de não conformidades registradas;

- Número de não conformidades corrigidas dentro do prazo estabelecido;
- Número de não conformidades reincidentes.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População e Fauna.

ESCOPO:

As avaliações de ruído deverão ser realizadas conforme a NBR 10151/00 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Esta norma é o critério técnico a ser seguido e atendido, segundo a Resolução CONAMA no 01/90. Para a mitigação dos impactos detectados sobre as populações e a fauna terrestre e aquática do entorno do empreendimento e vias de acesso, deverão ser obedecidas as seguintes diretrizes: atender aos limites máximos de ruídos permitidos pela legislação, de acordo com as normas vigentes; utilizar equipamentos de melhor tecnologia antirruídos; efetivar rigorosa manutenção e regulagem periódica de veículos e equipamentos com referência aos níveis de ruídos conforme a Resolução CONAMA no 17/95; disponibilizar sistemas eficazes de abafamento de ruídos, tais como enclausuramento, barreiras, isolamento e etc. Deve-se, também, estabelecer horários de restrições da execução de atividades de geração de maior nível de ruído em horários sensíveis não somente à população, como também à fauna.

Paralelamente às diretrizes indicadas, cabe salientar que, do ponto de vista da saúde dos operários, os responsáveis pelas obras deverão obedecer à Norma Reguladora NR-15 do Ministério do Trabalho, que estabelece 85 dB(A) como limite inicial de restrição à exposição prolongada de trabalhadores, não havendo limites de exposição de tempo para níveis de ruídos inferiores a este. Neste sentido, recomenda-se orientação sistemática aos trabalhadores envolvidos em tais ambientes para a utilização permanente de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs (principalmente protetores auriculares), bem como a realização de exames periódicos específicos nos operários diretamente expostos a níveis sonoros mais elevados.

O acesso ao empreendimento, na fase de operação, possivelmente irá alterar as condições viárias na região de influência da estação, com a consequente variação das emissões de ruídos, decorrentes do fluxo de veículos e operação de equipamentos. Assim, este programa prevê um monitoramento dos níveis de ruídos e a subsequente análise dos dados obtidos, permitindo determinar os valores de ruído e vibrações acima daqueles permitidos na regulamentação pertinente, e as medidas a serem tomadas para evitar este impacto. As principais atividades a serem desenvolvidas neste programa são:

- Seleção dos pontos de medição - preferencialmente, deverão ser avaliados os mesmos pontos já medidos no Diagnóstico Ambiental constante do EIA, sendo válido acrescentar novos locais ou remanejá-los para locais mais representativos das novas condições acústicas a se instalarem, Os pontos de medição deverão ser localizados sempre junto a pontos receptores sensíveis: residências, escolas, hospitais, etc.
- Realização das medições – executar as medições de nível de ruído, com indicação de Lq, L10 e L90, registro gráfico da leitura (a intervalos de 1 segundo) e identificação do local exato de medição (fotos e coordenadas GPS). Para as medições de ruído deve ser utilizado medidor de nível sonoro de tipo I, com análise estatística de dados e integrador, e com respectivo certificado de calibração em

laboratório credenciado pelo INMETRO, pertencente à RBC. As medições de ruído deverão ser realizadas conforme o procedimento descrito na NBR 10151, sendo que o tempo de amostragem deverá ser o suficiente para, em cada ponto, avaliar o ruído por um período mínimo de 10 minutos, desde que a diferença entre o Leq acumulado no 5º minuto e no 10º minuto não apresente variação de mais de 0,5 dB(A), devendo-se estender a medição até que a variação nos últimos 5 minutos não ultrapasse 0,5 dB(A). As medições de vibrações devem apresentar a aceleração (RMS) e velocidade (pico e RMS), com registro gráfico a intervalos de 1 segundo, em amostragens mínimas de 5 minutos.

ABRANGÊNCIA:

(X) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

Trabalhadores das obras na fase de implantação e população, funcionários da Terminal LDC Tapajós, das embarcações e das empresas contratadas para trabalhos específicos na área do terminal durante a fase de operação e população circunvizinha, bem como a fauna.

NATUREZA DO PROGRAMA:

(X) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

A responsabilidade em desenvolver este programa é dos empreendedores da Terminal LDC Tapajós e também das empresas contratadas para o processo de implantação dos empreendimentos.

EQUIPE TÉCNICA:

- Um coordenador de campo de nível médio e um ajudante.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Saúde e Segurança no Trabalho;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Responsabilidade Ambiental e Articulação Institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:

Espera-se que o programa efetivamente venha a controlar os níveis de ruído indesejáveis produzidos pelas atividades da Terminal LDC Tapajós, evitando danos a saúde e o desconforto ambiental para trabalhadores e população das comunidades das áreas adjacentes aos empreendimentos e também da fauna terrestre e aquática.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O monitoramento dos níveis de ruído e vibração durante a fase de implantação da Terminal LDC Tapajós deverá ser realizado através de campanhas de medições mensais durante todo o período das obras e também na fase de operação, para avaliar a condição atual e os incrementos dos níveis de ruído, associados a cada etapa da construção, verificando-se a necessidade de aplicação de medidas corretivas.

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD tem caráter de prevenção, controle e correção e visa detectar e acompanhar o desenvolvimento de formas de erosão laminar e linear, com a finalidade de propor medidas de controle de processos erosivos e de assoreamento resultantes das atividades desenvolvidas durante as etapas de implantação do empreendimento.

A diretriz principal é restaurar o equilíbrio das áreas alteradas logo após o encerramento das atividades naquele local, de modo a não gerar passivos ambientais decorrentes das obras de instalação, bem como recuperar as áreas identificadas como passivos ambientais na área diretamente afetada pelo empreendimento durante a etapa de Diagnóstico Ambiental. Deste modo, o PRAD é desenvolvido ao longo de todo o período de implantação e visa reduzir os impactos e proporcionar a melhoria contínua da qualidade ambiental na área diretamente afetada pelo empreendimento e seu entorno imediato.

Vale salientar que a erosão geológica que normalmente ocorre sobre a superfície terrestre é um processo lento, responsável pela modelagem do relevo criando vales, rios, montanhas, planícies, planaltos e deltas. É um processo construtivo, não influenciado pelo homem. Já a erosão acelerada é um processo rápido e destrutivo e iniciado pelo próprio homem, onde as taxas de remoção superam as taxas de formação ou gênese dos solos. A retirada da vegetação e a impermeabilização de terrenos são fatores que induzem a instalação de processos erosivos. Portanto, para se evitar a erosão é necessário conservar o solo coberto e fazer o controle das águas pluviais que não conseguem se infiltrar.

A recuperação prevê que as características naturais e demais processos ecológicos sejam restabelecidos o mais próximo possível das condições naturais. Para tanto, os conceitos ecológicos de sucessão e diversidade de espécies deverão ser aplicados através da adoção de procedimentos tecnicamente corretos e adaptados à realidade do local.

A principal justificativa para a recuperação de áreas degradadas reside no fato das obras de engenharia em geral, interferirem significativamente no meio ambiente, mesmo se tratando de regiões medianamente antropizadas, como neste caso. A recomposição de áreas degradadas pós-obras é obrigatória, necessária e de fundamental importância, pois evita que sejam instalados processos erosivos, possibilita a retomada do uso original ou alternativo das áreas impactadas e em determinadas ocasiões (áreas impactadas pela implantação do empreendimento onde é possível aplicação de medidas biológicas e físicas, bem como a interação de ambas) restaura a função ecológica dessas áreas.

São objetivos específicos deste programa:

- Promover a estabilidade dos terrenos, controlando os processos erosivos e restabelecer a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento e recompor o equilíbrio em zonas desestabilizadas;

- Recuperação de todas as áreas degradadas, inclusive os passivos ambientais pré-existentes, pela implantação com foco no reestabelecimento ecológico e paisagístico das áreas do entorno imediato ao empreendimento.
- Contribuir para a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas, de forma que, ao final da implantação do empreendimento, se obtenha a restituição da área degradada a uma condição não degradada;
- Estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD ou Área Alterada, para fins de cumprimento da legislação ambiental, bem como do Termo de Referência constante do Anexo II da Instrução Normativa IBAMA nº 04/2011.
- Elaborar, implantar/executar e monitorar PRAD específicos para cada área degradada, levando em consideração seu relevo, tipologia de solo e etc. Para áreas degradadas em pastagens e lavouras deve-se considerar a recuperação dessas áreas de acordo com a vegetação anteriormente existente.
- Implantar medidas capazes de restabelecer e reintegrar as áreas degradadas pelo empreendimento à paisagem regional, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental em conformidade com valores ambientais, estéticos e sociais das circunvizinhanças.

As metas deste Programa são:

- Identificar e georreferenciar todas as áreas degradadas pelo empreendimento e especificar as medidas ambientais necessárias para a recuperação/readequação das mesmas, através da elaboração e execução de PRAD especifico;
- Estabilizar 100% da camada superficial do solo, de áreas intervencionadas, para evitar a instalação e/ou aceleração de processos erosivos no período de instalação do empreendimento;
- Recompor 100% da cobertura vegetal das áreas atingidas com espécies nativas do bioma da qual se insere, quando possível;
- Recomposição e/ou revegetação de 100% dos taludes expostos;
- Monitorar as atividades de recuperação da cada PRAD específico elaborado e executado;
- Reintegrar as áreas degradadas à paisagem regional.

Os indicadores utilizados estão listados abaixo:

- Nível de restabelecimento e regeneração natural da vegetação;
- Estabilidade das superfícies topográficas de forte inclinação;
- Presença ou ausência de erosão superficial laminar ou concentrada em sulcos;
- Condições físico-químicas, de fertilidade e erodibilidade dos solos;
- Assoreamento de cursos e corpos hídricos próximos;
- Entalhamento de canais de drenagem pluvial ou de curso intermitente;
- Quantidade de áreas recuperadas, em relação ao total afetado;
- Estabelecimento da vegetação (aspectos da revegetação) nas áreas repostas;
- Estabilização de taludes corte/aterro e sarjetas dos acessos; e

- Interrupção do carreamento de sedimentos, oriundos das áreas intervencionadas, para corpos d'água.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Pedologia; ictiofauna.

ESCOPO:

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

As medidas a serem aplicadas levam em consideração as feições naturais locais, tais como vegetação, solos, relevo e fauna silvestre, e serão desenvolvidas ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento. A recuperação prevê que as características naturais e demais processos ecológicos sejam restabelecidos o mais próximo possível das condições naturais. Para tanto, os conceitos ecológicos de sucessão e diversidade de espécies deverão ser aplicados através da adoção de procedimentos tecnicamente corretos e adaptados à realidade do local. As principais atividades visam: monitoramento da implantação e operação do empreendimento e levantamento das áreas degradadas por estas atividades; recuperação subsequente ao cessamento das atividades em determinada área, durante todo o período de implantação e operação do empreendimento; levantamento das características naturais da região e adequação das medidas de recuperação visando o equilíbrio e perpetuidade dos processos ecológicos; recuperação de todas as áreas degradadas pela implantação e operação, com foco no reestabelecimento ecológico e paisagístico das áreas do entorno imediato ao empreendimento.

As ações operacionais visam promover a recomposição do equilíbrio em áreas degradadas e/ou porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem.

Tais ações se traduzem na implementação de um elenco de medidas e dispositivos adequados (durante a fase de construção), associado a um conjunto de condicionantes a serem observados no processo construtivo, que possibilitam reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares, assim como desestabilizações, que possam vir a comprometer as estruturas das edificações ou atingir áreas limítrofes.

Ainda, se necessário, será utilizada métodos físicos para contenções de taludes e encostas, bem como a utilização dos métodos em conjunto (físico e biológico). Sendo que, para cada área degradada deverá ser elaborado e implementado um PRAD especifico de acordo com a IN 04/11.

Com relação a qualidade dos solos, primeiramente deverão ser identificados os principais pontos de contaminação e mitigados instantaneamente através de kits ambientais (pás, areia, serragem) que podem ser distribuídos para os trabalhadores das obras.

Caso a contaminação não seja mitigada instantaneamente sugere-se um monitoramento através de coletas de solo e posterior analise em laboratório. Os parâmetros avaliados são os que descritos Resolução CONAMA 420/99 alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013.

Subprograma de Programa de prevenção e controle de processos erosivos, de assoreamento e qualidade do solo

Este subprograma servirá basicamente para identificação prévia dos passivos ambientais (processos erosivos), a verificação da necessidade de recupera-los por fim o monitoramento da qualidade do solo. Este ultimo item (qualidade do solo) pode ser atenuado principalmente pelo derramamento de efluente líquidos (esgoto) e efluentes provenientes de maquinários (óleos, graxas) sendo, portanto, necessária a mitigação deste impacto.

Ressalta-se que os passivos ambientais já existentes só serão recuperados caso interfiram diretamente nos processos construtivos.

Para este subprograma deve-se levar em consideração os mesmos indicadores de efetividades supracitados bem como as metas já estabelecidas para o PRAD.

Nos terrenos sujeitos a estas atividades poderá haver o desencadeamento de processos erosivos e instabilidade dos taludes, com consequente carreamento de sólidos para hábitats terrestres e corpos hídricos, alterando a paisagem local, promovendo o assoreamento e alteração da qualidade das águas superficiais, com consequentes prejuízos sobre a fauna terrestre e aquática, no local afetado e entorno imediato caso não sejam tomados os devidos cuidados.

Processos erosivos e o assoreamento podem exercer um profundo impacto negativo na riqueza, composição e abundância das espécies da fauna, principalmente quando este impacto está associado à cursos d'água de baixa ordem, onde os impactos são refletidos diretamente nas comunidades dependentes de ambientes úmidos. Estes processos resultam frequentemente na redução da produtividade local e na diversidade como consequência, principalmente, da limitação do hábitat utilizável e da obtenção de recursos para alimentação e sobrevivência. Com relação à ictiofauna, o assoreamento pode afetar as comunidades através de vários mecanismos, incluindo o estresse fisiológico do entupimento das brânquias e de outras superfícies sensíveis, sufocamento de ovos e larvas, interrupção da alimentação normal e outras atividades dependentes da visão. Como consequência, a deposição de sedimentos em larga escala pode causar a extinção local de espécies de peixes que dependem diretamente do substrato de fundo para alimentação e reprodução.

Dentre os diversos fatores físicos e químicos resultantes de processos erosivos e, consequentemente, do assoreamento, analisados em estudos limnológicos e que estão associados às demais comunidades faunísticas aquáticas, a turbidez é um dos mais relevantes por provocar estresses significativos em componentes bióticos de ecossistemas de rios e igarapés. Trechos de rios e igarapés sob influência de processos erosivos e/ou ausência de vegetação, os quais facilitam o carreamento de material particulado para o interior dos corpos d'água, estão sujeitos a um processo de assoreamento e substituição do substrato de fundo mais acelerados. Estas alterações afetam negativamente, principalmente espécies de hábito bentônico que utilizam o substrato de fundo para alimentação ou reprodução.

Em relação à alimentação, a redução de espécies de insetos com o aumento da sedimentação restringe a alimentação de peixes insetívoros e, no caso de peixes algívoros, interferências na alimentação podem ocorrer devido à redução na produção de algas como consequência do aumento da turbidez e do desenvolvimento de um substrato menos estável para fixação. Quanto à reprodução, as alterações ambientais provenientes de processos erosivos e assoreamento podem degradar áreas de desova, causando

mudanças comportamentais e afetar as taxas de desenvolvimento e sobrevivência dos peixes, dos ovos e das larvas

No que diz respeito à ictiofauna, conforme exposto acima, os impactos hora previstos são de relevância somente para cursos d'água de baixa ordem. Em trechos do rio Tapajós, onde está inserida a ADA da Terminal LDC Tapajós, apesar da alta suscetibilidade à erosão, os impactos sobre a fauna é reduzida, não afetando de forma significativa as comunidades de peixes ou as atividades de pesca comercial e de subsistência. Este baixo impacto de inserções pontuais em grandes rios sobre a ictiofauna é esperado por se tratar de organismos com grande capacidade de mobilidade. Além disso, as áreas marginais à montante e à jusante do empreendimento são compostas por ambientes relativamente homogêneos, sendo possível prever, então, uma não restrição quanto à composição de espécies de peixes para a área destinada à instalação da Terminal LDC Tapajós.

Com isso, este programa tem caráter de prevenção, controle e correção e visa detectar e acompanhar o desenvolvimento de formas de erosão durante a fase de instalação do empreendimento, com a finalidade de propor medidas de controle de processos erosivos, assoreamento e estabilidade dos taludes, garantindo a integridade dos habitats terrestres e aquáticos, e auxiliando na prevenção da ocorrência de impactos sobre a comunidade faunística local e sobre a atividade pesqueira.

ABRANGÊNCIA:		
(X) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII
PÚBLICO ALVO: Trabalhadores dos empreendedores e das empresas contratadas na fase de implantação.		
NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	(X) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
A responsabilidade em desenvolver este programa é dos empreendedores da Terminal LDC Tapajós e também das empresas contratadas para o processo de implantação dos empreendimentos, com supervisão da SEMAS/PA.

EQUIPE TÉCNICA:

- Um engenheiro agrônomo ou florestal, um biólogo;
- Dois técnicos agrícolas e cinco ajudantes.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Subprograma de Supressão da Vegetação;
- Subprograma de Resgate de Germoplasma;
- Subprograma de Reposição Florestal;
- Programa de Monitoramento da Fauna;

RESULTADOS ESPERADOS:

Espera-se que o programa venha a restaurar o equilíbrio das áreas alteradas logo após o término das atividades naquele local. Deste modo, o programa deve reduzir os impactos e proporcionar a melhoria contínua da qualidade ambiental na área diretamente afetada pela Terminal LDC Tapajós e seu entorno imediato.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O monitoramento da erosão e do assoreamento que poderão ocorrer na fase de implantação da Terminal LDC Tapajós deverá ser realizado através de vistorias semanais, conforme a seguinte sequência: vistorias para verificar a existência de processos erosivos em fase inicial; vistorias para verificar a ocorrência de carreamentos de sólidos para as drenagens próximas; vistorias das obras de terraplenagem e as das condições de armazenamento de volumes de terra; vistorias de reaterros e do material terroso escavado; vistorias para verificação das condições dos sistemas de drenagem superficial.

Caso sejam detectados problemas a partir das vistorias realizadas deverão ser propostas medidas mitigadoras ou de adequação dos procedimentos adotados de forma a reduzir os impactos sobre o meio ambiente.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA, SEDIMENTOS LÍMNICOS E EFLUENTES LÍQUIDOS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
Este programa possui caráter preventivo e de controle, pois permite o acompanhamento das alterações da qualidade da água, comunidades aquáticas e sedimentos ao longo de todas as etapas de implantação e operação do empreendimento, possibilitando a tomada de decisões e aplicação de medidas corretivas por parte dos gestores em tempo hábil.

Estas alterações podem ocorrer, em parte, caso ocorra o lançamento de efluentes sanitários, industriais e de drenagem pluvial in natura ou em valores acima daqueles permitidos na legislação e da capacidade de autodepuração do rio Tapajós. Desta forma, o monitoramento de efluentes líquidos é de fundamental importância, pois permitirá uma análise da eficiência dos sistemas de controle ambiental propostos para o empreendimento tanto na fase de instalação quanto na fase de operação.

Em um segundo momento, a avaliação limnológica e dos efluentes permitirá uma reavaliação adequada dos impactos reais da implantação do empreendimento sobre a qualidade da água e sedimentos, e consequentemente sobre as comunidades biológicas. Este monitoramento se faz necessário em todas as fases do empreendimento incluindo planejamento, construção, e operação, permitindo, dessa forma, a determinação de um background da qualidade da água e sedimentos na área de implantação da Terminal LDC Tapajós, e a avaliação da evolução das variações nas condições abióticas e as respostas da biota aquática. Alterações nas condições abióticas normalmente ocasionam mudanças na composição e estrutura de toda a biota aquática. Dessa forma, as comunidades biológicas refletem a integridade ecológica total (integridade física, química e biológica) dos ecossistemas por meio, principalmente, de alterações em seus atributos ecológicos (riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade), associando os efeitos dos diferentes agentes

impactantes e fornecendo uma medida agregada dos impactos, o que as caracteriza como bioindicadoras da qualidade ambiental.

Modificações na qualidade da água podem afetar a ictiofauna, seja por alteração do ambiente químico (p.ex., concentração de metais e oxigênio dissolvido), seja por alteração do ambiente físico (p.ex. temperatura e turbidez), ou mesmo por alteração na composição e densidade de comunidades planctônicas e bentônicas, visto que estas se constituem de elemento fundamental na dieta de várias espécies de peixes. Dessa forma, a implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e Sedimentos Límnicos torna-se fundamental também para subsidiar as análises relativas aos resultados do monitoramento da ictiofauna.

O monitoramento limnológico deve ser iniciado no mínimo um ano antes do início das obras, estendendo-se por todo este período e sendo continuado ao longo de toda a vida útil do empreendimento. Por outro lado, o monitoramento dos efluentes inicia-se após a implantação dos sistemas de tratamento, permanecendo ao longo de toda a vida útil do empreendimento. Outro importante monitoramento se refere à qualidade das águas subterrâneas visando a manutenção da potabilidade das águas dos poços tubulares que atenderão a demanda do consumo humano do empreendimento.

Os principais objetivos deste Programa são:

- Avaliar padrões de variação naturais na qualidade das águas, comunidades biológicas e sedimentos, estabelecendo valores de referência para servir de background para a implantação do empreendimento e no caso de ocorrer acidentes na operação da Terminal LDC Tapajós;
- Identificar mudanças nos padrões de variação na qualidade das águas e sedimentos e relacioná-las quando possível, às obras de implantação, bem como operação do empreendimento;
- Identificar as áreas de contribuição pontuais e difusas de contaminantes e efluentes;
- Determinar concentrações de poluentes na entrada e saída dos sistemas de tratamento;
- Avaliar a eficiência dos sistemas de tratamento projetados e propor mudanças quando necessário para que não sejam lançadas cargas poluentes em desacordo com a legislação.
- Subsidiar estudos da ictiofauna;
- Viabilizar a adoção de medidas mitigadoras ou eliminar problemas verificados através dos resultados deste Programa, quando necessário;
- Contribuir para o disciplinamento das atividades de usos múltiplos, tais como a pesca, o turismo e o abastecimento de pequenas comunidades, através da divulgação dos resultados de qualidade sanitária da água e concentrações de metais e nutrientes, possibilitando a obtenção de informações precisas sobre a balneabilidade e demais usos da água.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Recursos hídricos superficiais e subterrâneos e Sedimentos.

ESCOPO:
O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea, Sedimentos Límnicos e Efluentes envolve a coleta de amostras de água para análises de parâmetros físicos, tais como a temperatura e concentrações de sólidos; químicos, p.ex., concentração de oxigênio dissolvido, nutrientes e metais;

bacteriológicos (coliformes termotolerantes); e hidrobiológicos, a saber, comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica. No que se refere ao sedimento, as coletas têm por objetivo a análise de parâmetros físicos (tais como a granulometria), químicos, tais como concentração de carbono orgânico e metais; e hidrobiológicos, notadamente, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos ou zoobentos. Para os efluentes, deverão ser coletadas amostras para análise de parâmetros físicos (temperatura, concentração de sólidos, dentre outros) e químicos (demanda química e bioquímica de oxigênio dissolvido, concentração de nutrientes, etc).

Para o monitoramento da água subterrânea, serão coletadas amostras para análise de parâmetros físicos (odor, cor aparente), químicos (nutrientes e metais) e bacteriológicos com por ex. Coliformes termotolerantes.

As campanhas de amostragem de qualidade da água superficial deverão ser realizadas obedecendo-se a mesma metodologia utilizada no diagnóstico ambiental, com coletas de amostras de água para as análises de parâmetros físico-químicos diretamente na subsuperfície em frascos de polietileno ou vidro, fixadas ou preservadas *in natura* e despacho via transporte aéreo para análise em laboratório entre 16 e 48 horas após a coleta, obedecendo aos princípios técnicos estabelecidos na CETESB (1977), ABNT (1987a, 1987b), APHA (2005) e EPA (2007).

A amostragem de efluentes deverá ser realizada da mesma forma, por meio da coleta de amostras em frascos de vidro ou polietileno obtidas na entrada e na saída dos sistemas de tratamento. Os princípios técnicos, bem como literatura técnica de referência serão os mesmos adotados na coleta de água e sedimento, com envio de amostras para análise em laboratório entre 16 e 48 horas após a coleta.

Alguns parâmetros poderão ser mensurados diretamente em campo, a saber: pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, temperatura da água e temperatura do ar.

As amostras para análise quantitativa da comunidade planctônica serão coletadas diretamente através da imersão de frascos na subsuperfície (fitoplâncton) ou filtragem de volumes conhecidos de água (zooplâncton). Para as análises qualitativas, serão realizados arrastos com redes de coleta de malha 20 µm (fitoplâncton) e 65 µm (zooplâncton). Todas as amostras serão fixadas, e os organismos identificados e quantificados.

As amostras para análise do sedimento serão coletadas com uma draga "petitponar" e fixadas com formol 10% (para análise das comunidades zoobentônicas), ou resfriadas (para os parâmetros físicos e químicos), e despachadas via transporte aéreo para o laboratório. Os macroinvertebrados bentônicos serão triados, identificados e quantificados.

O monitoramento da qualidade da água superficial deverá adotar indicadores físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos de qualidade, sendo adotados basicamente os mesmos utilizados parâmetros empregados no diagnóstico ambiental, com pequenas alterações, a saber:

- Parâmetros físicos e químicos: pH, temperatura da água, temperatura do ar, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, DBO, DQO, cloretos, alumínio solúvel, cádmio, chumbo, cobre dissolvido,

cromo total, ferro solúvel, manganês total, mercúrio total, zinco total, cor verdadeira, alcalinidade total, dureza total, surfactantes, óleos e graxas, fósforo total, ortofosfato, clorofila a, nitrogênio total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, sólidos suspensos, turbidez;

- Parâmetros bacteriológicos: coliformes termotolerantes;
- Parâmetros hidrobiológicos: fitoplâncton, com especial atenção às cianobactérias, e zooplâncton.

O mesmo vale para o monitoramento do sedimento, para o qual os seguintes parâmetros físicos e químicos deverão ser adotados:

- Parâmetros físicos e químicos: granulometria; metais (alumínio, arsênio, cádmio, chumbo, cobre,cromo, ferro, manganês, mercúrio, níquel e zinco); hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(k) fluoranteno, benzo(g,h,i) perileno, benzo(a)pireno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fenantreno, indeno (1,2,3-cd) pireno e naftaleno); bifenilas policloradas totais (PCB); fósforo total; nitrato; nitrogênio Kjeldahl total, carbono orgânico total.
- Parâmetros hidrobiológicos: zoobentos, com atenção à malacofauna e dípteros imaturos de mosquitos vetores.

O Programa de Monitoramento de Qualidade de Água Subterrânea poderá adotar os seguintes parâmetros indicadores conforme Portaria ANVISA nº 518, 25 de março de 2004, de potabilidade da água para consumo humano:

- Arsênio, Bário, Cádmio, Cianeto, Chumbo, Cobre, Cromo, Fluoreto, Mercúrio, Nitrato, Nitrito, Alumínio, Amônia, Benzeno, Xileno, Tolueno, Benzo[a]pireno, Acrilamida, 1,2 Dicloroetano, 1,1 Dicloroeteno, Cloreto de Vinila, Diclorometano, Estireno, Tetracloreto de Carbono, Tetracloroeteno, Triclorobenzenos, Tricloroeteno, Monoclorobenzeno, Hexaclorobenzeno, Clordano (isômeros), 2,4 D, DDT (isômeros), Sulfato, Sulfeto de Hidrogênio, Ferro, Manganês, pH, Cor Aparente, Dureza, Alcalinidade, Sódio, Sólidos dissolvidos totais, Turbidez, Zinco, Escherichia coli ou Coliformes termotolerantes.

O diagnóstico da qualidade físico-química e bacteriológica da água, bem como padrões de lançamento de efluentes líquidos será realizado por meio da comparação com os resultados encontrados no diagnóstico ambiental e dados secundários, bem como comparação com limites máximos e mínimos previstos na legislação ambiental vigente, a saber, Resolução CONAMA nº 430/2011, Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde e Portaria ANVISA nº 518/04 para a análise de água subterrânea.

Para o sedimento será utilizada a Decisão de Diretoria da CETESB no 195/2005, a Resolução CONAMA nº 460/2013 e a Resolução CONAMA nº 544/2012. Já no caso das comunidades aquáticas, deverão ser observadas variações e mudanças na estrutura, diversidade, composição específica e abundância.

O monitoramento da qualidade da água e sedimento deverá abranger toda a região de inserção do empreendimento, com foco na área diretamente afetada, e no entorno do empreendimento proposto (área de influência direta), nas fases de planejamento, implantação e operação, priorizando os pontos amostrados

no diagnóstico ambiental que sofrerão interferência direta do empreendimento e de controle. Desta forma, propõem-se as seguintes estações de amostragem (Tabela 2).

Tabela 2. Pontos de amostragem de ecossistemas aquáticos.

Ponto	Descrição	Coordenadas
LIM-01	Rio Tapajós, na margem direita, a montante do empreendimento.	21M 617.044; 9.528.185
LIM-02	Rio Tapajós, na margem direita, situado na ADA do empreendimento.	21M 617.423; 9.528.530
LIM-03	Rio Tapajós, na margem direita, situado a jusante do empreendimento.	21M 617.794; 9.528.879
LIM-04	Igarapé Santo Antônio, afluente da margem direita do rio Tapajós, situado na AID do empreendimento.	21M 617.796; 9.527.475

Já para os efluentes, deverão ser monitoradas as entradas e saídas de todos os sistemas propostos, quais sejam: fossas sépticas; caixas separadoras de água e óleo; caixas de sedimentação de sólidos derivados dos sistemas de drenagem dos pátios e armazéns de estocagem de cargas e demais áreas.

Destaca-se que o monitoramento deve ser realizado somente naqueles efluentes que serão lançados no rio Tapajós.

ABRANGÊNCIA:		
(X) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII
PÚBLICO ALVO: Trabalhadores e população na fase de implantação e operação.		
NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	(X) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

O desenvolvimento desse programa é de responsabilidade do empreendedor, que deverá contratar profissionais especializados para a coordenação do programa, assim como para os serviços especializados de amostragem, de análises laboratoriais e emissão de laudos técnicos, bem como elaboração de relatórios específicos.

O empreendedor deve se comprometer em executar todas as ações do programa proposto de forma que as mesmas configurem-se como efetivas, a partir de:

- Contratação de mão de obra especializada para a execução das ações propostas;
- Estabelecimento de parcerias com a população local, indústrias, órgãos públicos e instituições privadas, de forma que todos os atores envolvidos participem da manutenção da qualidade ambiental da área diretamente afetada pelo empreendimento.

EQUIPE TÉCNICA:

- Um profissional de nível superior capacitado para coordenação;
- Dois técnicos.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos,
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e Subprograma associado,
- Subprograma de Supressão da Vegetação;
- Subprograma de Resgate de Germoplasma;
- Subprograma de Reposição Florestal;

RESULTADOS ESPERADOS:

O presente Programa deverá fornecer informações precisas sobre as mudanças na qualidade da água, permitindo ao empreendedor a tomada de decisões em tempo hábil, subsidiando a adoção de medidas de controle ambiental para minimizar ou mesmo eliminar os efeitos adversos da implantação do empreendimento, inclusive referente a possíveis interferências a fauna local.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e do Sedimento deverá ser implementado ao longo de todas as etapas de implementação do empreendimento.

A frequência de realização das análises deverá ser trimestral durante as fases de planejamento, de instalação, e nos três primeiros anos de operação do empreendimento; e semestral durante a operação do empreendimento, sendo o monitoramento reavaliado após a obtenção dos resultados e a frequência definida a critério do órgão ambiental.

A frequência de realização de análises do monitoramento da água subterrânea devera ser realizada semestralmente durante as fases de planejamento e instalação, e nos três primeiros anos de operação do empreendimento; e anual durante a operação do empreendimento,

Os resultados dessa avaliação permitirão o melhor direcionamento dos estudos, possibilitando a identificação da necessidade de análise de novos parâmetros indicadores da qualidade da água e do sedimento.

Sugere-se que a avaliação dos resultados seja realizada logo após a coleta dos dados e consolidada através de relatório específico semestral, com destaque para os eventuais problemas identificados e o respectivo plano de ação recomendado.

PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL
JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

Este programa visa promover o desenvolvimento de ações de sensibilização, conscientização, treinamento e capacitação dos trabalhadores do Terminal LDC Tapajós, proporcionando-lhes melhoria de seu potencial de produção, o desenvolvimento de habilidades específicas, melhor empregabilidade e, ainda, prevenção e minimização dos impactos ambientais e sociais na implantação do empreendimento.

A geração de empregos decorrente das obras do Terminal LDC Tapajós configura-se como um dos principais impactos positivos da implantação do empreendimento, na medida em que propicia oportunidades de emprego para a população local. A contratação de mão de obra para a construção do Terminal, além de ser uma expectativa da população, reduz os impactos socioambientais de importação da mão de obra e também otimiza o custo de implantação do empreendimento.

O arcabouço jurídico para a execução deste programa abrange, basicamente, a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e súmulas do Tribunal Superior do Trabalho e, as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Considerando a diversidade de funções e nível de especialização exigido neste tipo de serviço, a capacitação da mão de obra por meio de cursos e treinamentos é de fundamental importância para maximização da contratação local, uma vez que além promover o desenvolvimento de habilidades específicas nestes trabalhadores, pode proporcionar-lhes uma melhoria de seu potencial de produção. Além disso, a implantação deste Programa propiciará a qualificação destes profissionais para que os mesmos possam ser contratados em outras obras reduzindo o impacto social na desmobilização.

A seleção e treinamento de mão de obra local disponível, além de reduzir o desemprego local e a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades, o que causa ônus aos municípios, contribuirá para a valorização da comunidade que reúne, predominantemente, uma população de baixa renda.

Assim, a execução deste Programa se justifica e repercutirá em dois momentos importantes e sensíveis da implantação do empreendimento: o da mobilização (impacto positivo) e, o da desmobilização (impacto negativo) da mão de obra utilizada nas obras. O impacto positivo poderá ser potencializado com a contratação do maior número possível de trabalhadores locais, elevando seu nível de qualificação profissional, o que lhes proporcionará uma melhor condição de empregabilidade, inclusive ao final do período de construção do empreendimento e fazendo com que a renda permaneça nos municípios intersectados, reduzindo-se a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades, podendo causar mais ônus ao município.

O objetivo geral deste programa é a seleção e capacitação da mão de obra que será empregada no empreendimento, com vistas a ampliar ao máximo possível a contratação de trabalhadores locais, elevando seu nível de qualificação profissional, mitigando, ao mesmo tempo, os efeitos negativos, reduzindo a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades e atenuando o processo de desmobilização, assegurando-se, inclusive assessoria aos trabalhadores no (re)encaminhamento ao mercado de trabalho.

Os objetivos específicos incluem:

- Priorizar a contratar mão de obra nos municípios intersectados pelo Terminal LDC Tapajós.

- Realizar cursos de capacitação em atividades relacionadas às obras de implantação do empreendimento;
- Realizar palestras e treinamentos relacionados aos temas de meio ambiente, segurança do trabalho e saúde ocupacional.

As metas para o programa são:

- Organização de um Centro de Apoio ao Trabalhador, antes do início das obras;
- Estabelecimento de parcerias com instituições de colocação de mão de obra no mercado de trabalho da região, com a finalidade de seleção e recrutamento, durante toda a vigência do Programa;
- Contratação de 100% de mão de obra não especializada nos municípios intersectados pelo Terminal;
- 100% dos trabalhadores contratados capacitados, antes e durante a obra;
- Contratação de até 50% de mão de obra semi-especializada nos municípios intersectados pelo Terminal;
- Orientação e criação de banco de currículos da mão de obra dispensada em até 30 dias após o término das obras visando a recolocação no mercado de trabalho destes profissionais.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População e trabalhadores da obra.

ESCOPO:
A concepção do Programa deverá ter como ponto de partida o diagnóstico realizado no âmbito do EIA, notadamente os impactos identificados e avaliados para o meio socioeconômico. O Programa deverá vigorar durante a construção do empreendimento, estendendo-se por mais 30 dias após o final das obras, com vistas ao monitoramento do período pós-desmobilização da mão de obra contratada.

A execução do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de obra do Terminal LDC Tapajós ocorrerá de acordo com as seguintes etapas e ações.

1) Planejamento

Nesta fase serão executadas todas as ações preparatórias para o desenvolvimento do programa, tais como a estruturação da equipe técnica, o conhecimento dos estudos realizados para o licenciamento ambiental do empreendimento e a elaboração do Plano de Trabalho.

- Instalação do "Centro de Seleção e Capacitação de Colaboradores"

A criação de um Centro se Seleção e Capacitação de Colaboradores (CSCC) diz respeito à estruturação de uma equipe responsável por receber os currículos enviados, bem como realizar o levantamento dos profissionais nos bancos de currículos das Prefeituras Municipais e instituições de recolocação profissional de mão de obra. A equipe também será responsável pelas ações de divulgação dos endereços para o envio da

documentação necessária, a quantidade de vagas disponíveis e as habilidades e competências para as funções. Tais ações poderão contar com o apoio do Programa de Comunicação Social.

Ações de articulação institucional com organizações sociais locais

As ações de articulação institucional ocorrerão por toda a fase de instalação do Terminal LDC Tapajós, desde o planejamento. O objetivo é assegurar parcerias com organizações locais que atuam com seleção, capacitação e intermediação de mão de obra.

2) Execução

- Contratação e desmobilização de Mão de obra

A mão de obra para a implantação do empreendimento deverá ser contratada preferencialmente nos municípios intersectados pelo Terminal LDC Tapajós, em especial nas comunidades próximas aos locais das obras. Inicialmente serão levantados profissionais nos bancos de currículos das Prefeituras Municipais e instituições de colocação de mão de obra.

Posteriormente, serão realizados, com a assessoria da equipe de comunicação social, spots diários de rádio no decorrer de dez (10) dias ininterruptos, assim como anúncios em jornais locais, nos municípios intersectados pelo Terminal, para divulgação do processo de seleção para as obras de construção do Terminal LDC Tapajós.

A contratação será efetuada de acordo com o histograma de recursos humanos e infraestrutura, o qual prevê oscilações na mobilização de mão de obra conforme o período construtivo e atividades desempenhadas ao longo das obras.

A equipe do programa, que terá todo o cronograma de mobilização e desmobilização de mão de obra, deverá assessorar os trabalhadores desmobilizados ao mercado de trabalho, por meio da criação de um banco de currículos e fornecendo-o para organizações sociais locais, em especial o Sistema Nacional de Emprego - SINE.

- Capacitação de Mão de obra

Os trabalhadores selecionados irão passar por cursos de capacitação nos quais estarão previstas realizações de palestras, apresentação de vídeos e realização de treinamentos nas áreas específicas construtivas. Os cursos serão realizados no momento da contratação sendo os treinamentos reforçados ao longo da execução da obra nos Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA).

Os indicadores deste Programa são:

- Número de trabalhadores não especializados contratados;
- Número de trabalhadores semi-especializados contratados;
- Percentual de trabalhadores contratados nos municípios intersectados pela ECT;
- Número de trabalhadores capacitados;

- Número de trabalhadores orientados e cadastros em banco de currículo.

ABRANGÊNCIA:

( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

O público alvo deste Programa é a população dos municípios intersectados pelo Terminal demandante de emprego e os trabalhadores que serão capacitados após a contratação.

NATUREZA DO PROGRAMA:

(X) Preventivo	(X) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

O Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local é de responsabilidade do empreendedor, podendo este terceirizar as atividades. Também estarão envolvidas as prefeituras municipais, sindicatos e outras instituições que possivelmente poderão fornecer cadastros e currículos de potenciais candidatos à contratação.

EQUIPE TÉCNICA:

Sugere-se que sejam contratados para a execução deste Programa, pessoas com experiência em Educação Ambiental e Comunicação Social, Gestão e Recursos Humanos.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação institucional;
- Programa de Saúde e Segurança do Trabalho.

RESULTADOS ESPERADOS:

Espera-se potencializar a contratação do maior número possível de trabalhadores locais, fazendo com que a renda permaneça nos municípios que integram a AII. Busca-se também mitigar impactos adversos, reduzindo, por exemplo, a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades e consequente inchaço populacional indesejado.

No decorrer da execução do programa deverão ser realizadas gestões de monitoramento e avaliação dos procedimentos desenvolvidos, buscando mensurar sua eficiência e eficácia, considerando-se os indicadores de gestão definidos, o que possibilitará os necessários ajustes e adequações.

Serão realizadas avaliações mensais com elaboração de relatórios e, ao final de cada fase, quando do seu término. Será produzido um relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanta aos objetivos e metas.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O Programa deverá ser iniciado ao menos dois meses antes do início das obras, com a assinatura de convênios e parcerias, seleção e contratação de pessoal. Para a fase de operação o programa deverá ser avaliado e redirecionado.

PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

Este é um Programa de natureza preventiva e sua implantação se justifica pelos riscos potenciais decorrentes das atividades tecnológicas de implantação do Terminal LDC Tapajós, sendo direcionado aos trabalhadores de vínculo empregatício direto ou indireto com empreendimento e à população vinculada às obras. Busca-se, com ele, assegurar e promover a saúde e a segurança dos trabalhadores da obra de implantação do Terminal LDC Tapajós, garantindo-se o estrito cumprimento de todas as normas regulamentadoras de segurança, higiene e saúde do trabalhador, assim como prevenir e controlar impactos que possam repercutir sobre o quadro de saúde pública, evitando-se sobrecarga dos serviços de saúde locais.

O objetivo do Programa de Saúde e Segurança do Trabalho visa promover e proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores das obras do Terminal LDC Tapajós e assegurar o cumprimento de todas as normas regulamentadoras de segurança, higiene e saúde do trabalhador.

Os objetivos específicos incluem:

- Prevenir e controlar impactos que possam repercutir sobre o quadro de saúde pública local;
- Evitar sobrecarga dos serviços de saúde locais;
- Dar atendimento às situações de emergência com recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes;
- Determinar as ações de Medicina Ocupacional e Segurança do Trabalho que devem ser desenvolvidas para os trabalhadores da construção do empreendimento;
- Atender às Normas Regulamentadoras pertinentes da legislação vigente;
- Prever ações gerais de educação e saúde que minimizem os impactos socioculturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local.

As metas do programa incluem:

- Atender 100% das exigências das Normas Regulamentadoras (NRs) específicas vigentes;
- Atingir 100% dos trabalhadores das obras com exames admissionais, periódicos e de mudança de função realizados;
- Alcançar 100% de êxito na assistência primária à saúde no canteiro de obras;
- Efetivar 100% dos trabalhadores e dependentes com acesso a assistência à saúde em todos os níveis;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Plano de Atendimento e Remoção de Acidentados (PARA) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) implantados e operantes;

- Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) implantados e operantes;
- Desenvolvimento de ações específicas de prevenção e controle de grupos específicos de doenças desenvolvidas em 100% dos trabalhadores;
- Monitoramento total da situação epidemiológica dos canteiros de obras, alojamentos e dos trabalhadores;
- Evitar a ocorrência de acidentes de trabalho.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População e trabalhadores da obra.

ESCOPO:

As empresas executoras das obras contratarão corpo de profissionais composto por médicos e enfermeiras do trabalho, engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, e constituirão as CIPA's, em número suficiente, conforme designado pelas NR's específicas, de acordo com o número de trabalhadores, e serão os responsáveis pela execução de todas as ações previstas.

Para atender às exigências das Normas Regulamentadoras (NR's), o empreendimento e as empresas associadas à sua implantação, manterão, obrigatoriamente:

- Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT);
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- Controle das condições de meio ambiente, sanitárias e de conforto nos locais de trabalho na indústria da construção;
- Ambulatório médico de atendimento em nível primário nos canteiros de obras;
- Plano de Atendimento e Remoção de Acidentados (PARA);
- Sistema de referência com os serviços de saúde locais para atendimento de nível secundário, terciário, urgência e emergência;
- Acompanhamento da situação epidemiológica;
- Ações de prevenção e controle de grupos específicos de doenças:
  - Doenças Transmitidas por vetores, principalmente, malária, dengue e leishmaniose;
  - Doenças de veiculação hídrica como leptospirose, febre tifoide, cólera e outras infecções intestinais, hepatites A e E, doenças diarreicas agudas, parasitoses intestinais, esquistossomose, etc.;
  - Doenças Sexualmente transmissíveis (DSTs) e a gravidez na adolescência;
  - Doenças Imunopreveníveis.

Serão realizadas avaliações mensais com elaboração de relatórios e, ao final de cada fase, quando do seu término. Será produzido relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanta aos objetivos e metas.

Os indicadores do programa são:

- Número de trabalhadores contratados;
- Número de acidentes de trabalho;
- Número de ocorrências de casos de enfermidades;
- Número de acessos ao serviço público de saúde;
- Número de acidentes com animais peçonhentos;
- Percentual de trabalhadores vacinados.

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:
O público alvo deste Programa são os trabalhadores das obras do empreendimento.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	(X) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
A responsabilidade técnica de execução do Programa é do empreendedor, sendo que este pode estabelecer parcerias com empresas especializadas.

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se que sejam contratados para a execução deste Programa, pelo menos um Enfermeiro e uma pessoa com experiência em Educação Ambiental e Comunicação Social.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Educação Ambiental (PEA);
- Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local;
- Programa de Comunicação Social (PCS);
- Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:
Espera-se, com a execução deste Programa, a redução dos riscos potenciais decorrentes das atividades tecnológicas de implantação do Terminal LDC Tapajós.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
Este Programa deverá ser executado durante a fase de instalação do empreendimento.

7.2.2. Programas de Apoio ao Empreendimento

PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Terminal LDC Tapajós, identificou a ocorrência de diversos impactos ambientais, favoráveis e adversos, nos meios físico, biótico e antrópico, decorrentes das atividades tecnológicas de instalação do empreendimento nos municípios da AII.

O direito à informação está amparado no artigo 5°, XIV, da Constituição Federal, quando reza que "é assegurado a todos o acesso à informação e resguardado o sigilo da fonte, quando necessário ao exercício profissional". No inciso XXXIII do mesmo artigo estabelece-se que "todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado".

Neste sentido, na execução deste Programa, faz-se imperioso considerar a Lei Nº 6.938/1981 que introduz a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) – que institui em seu Art. 9ª o SINIMA – Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (regulamentado pelo Decreto 99.274/1990). A Lei 10.650/2003 dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.

Assim, a implementação deste Programa se justifica ainda pelo fato de atender a um direito da população ser informada sobre o andamento de atividades de empreendimentos socioambientalmente impactantes.

O Programa de Comunicação Social (PCS) destina-se ao estabelecimento de canais de comunicação entre o empreendedor e, as comunidades impactadas pela sua instalação, as instituições e organizações diretamente afetas, como as prefeituras dos municípios da AII, organizações comunitárias, organizações públicas, dentre outros.

Parte-se do princípio de que as pessoas sob a influência do empreendimento precisam ter segurança e conhecimento sobre as atividades de implantação (obras) e operação do equipamento, suas consequências e repercussões. Outras experiências indicam que, quando devidamente informada e respeitada, a população demonstra uma predisposição para compreender e conviver com a realidade de um modo melhor e menos conflituoso.

O Programa visa informar a população sobre as etapas e ações do empreendimento, as fases de projeto, construção e operação, estabelecendo um canal permanente de comunicação entre o empreendimento e as localidades afetadas com o intuito de reduzir ao máximo os conflitos e problemas relacionados com sua implantação.

A implementação deste programa auxiliará na execução dos demais programas, planos e ações ambientais de responsabilidade do empreendedor. Também deverá manter permanentemente informada a sociedade civil afetada sobre o projeto, seu andamento, impactos decorrentes e compromissos assumidos pelo empreendedor para evitá-los, mitigá-los ou compensá-los.

O Programa pode ser entendido como o conjunto de iniciativas e procedimentos voltados para a institucionalização de um processo interativo onde a empresa e a população possam, num fluxo contínuo, veicular informações utilizando-se de linguagem clara e acessível, sanar dúvidas, sugestões e esclarecimentos acerca do empreendimento e suas repercussões socioambientais. Nesse sentido, a relação dual entre

empreendedor e população, permeada pela formação de seus técnicos e colaboradores, tende a contribuir na prevenção e mitigação de impactos, identificados no EIA.

Assim, os objetivos específicos deste Programa incluem:

- Criar e manter canais de comunicação direta e uma relação de diálogo entre o empreendedor e a população atingida pelo empreendimento;
- Informar, através de meios apropriados (folders e cartilhas, entre outros) e em linguagem adequada, acessível e clara, as fases e características do empreendimento;
- Levar a população local a conhecer as regras de segurança das obras e da operação, destacando o Código de Conduta do Trabalhador;
- Prevenir possíveis transtornos e conflitos decorrentes da circulação do contingente de trabalhadores empregados nas obras, visando, dentre outros aspectos, à ordem, ao respeito à população e à conservação e preservação do meio ambiente;
- Apoiar e divulgar ações e atividades dos demais programas ambientais, relevantes a população das áreas de influência.

As metas do Programa incluem:

- Atingir 100,0% dos trabalhadores do empreendimento;
- Atingir 100,0% da população residente nas áreas de influência do empreendimento;
- Auxiliar a execução dos demais Programas e Planos Ambientais de responsabilidade do empreendedor que envolva comunicação e interação com o público-alvo;
- Manter a sociedade local permanentemente informada sobre o andamento do projeto e de seus impactos assim como da realização dos compromissos assumidos pelo empreendedor para evitá-los, mitigá-los ou compensá-los;
- Elaborar e distribuir materiais de comunicação em conformidade com o público alvo;
- Resposta às indagações da população local e do Entorno em no máximo três dias úteis.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População e trabalhadores da obra.

ESCOPO:
Na execução deste Programa de Comunicação Social, utilizar-se-á de duas modalidades de comunicação social: a face a face e a mediada. A primeira consiste no contato direto, interpessoal, entre os atores sociais envolvidos. Essa modalidade será a base do relacionamento comunitário e contemplará as visitas informativas previstas pelo programa. Sua implantação se dará por meio de campanhas de Comunicação Social. Já a segunda, a mediada tem como base a utilização de mídias (rádio, jornal, telefone, Internet). No caso em foco, serão utilizadas as mídias mais acessíveis à população, a serem identificadas e definidas.

Cabe ressaltar que todas as ações propostas deverão considerar as seguintes premissas:

- Comunicação com foco no diálogo social, visando à construção e manutenção de relacionamentos baseados em informações fidedignas;
- Valorização da ótica dos públicos atingidos;
- Conhecimento do processo de licenciamento do empreendimento.

Material Institucional e Informativo

Anteriormente ao início das obras, deverá ser confeccionada e distribuída uma cartilha com materiais institucionais e informativos, apresentando dados sobre as características e funcionamento do Terminal LDC Tapajós direcionados aos públicos - alvo, sobre temas ambientais.

Execução

As atividades de Comunicação Social estão orientadas segundo um conjunto de estratégias gerais que permitem uma compreensão melhor dos princípios que devem nortear o processo de realização de um trabalho mais direto e envolvido com as questões sociais locais. O desenvolvimento das ações de comunicação, descritas a seguir, foi organizado de acordo com a atual previsão sobre o período de implantação do empreendimento. Destaca-se que, ao longo desse processo, serão estimuladas parcerias com representantes do Poder Público, sociedade civil, lideranças comunitárias e outras instituições.

- Etapa 1 - Ações para o período que antecede a implantação

As ações a serem implementadas nesta etapa se subdividem em duas frentes: criação do serviço de Ouvidoria e divulgação de informações sobre o Terminal LDC Tapajós.

  - Serviço de Ouvidoria

Um serviço de Ouvidoria deverá ser estabelecido com o objetivo de instituir um canal de comunicação direto com a população da AID e AII. Será constituído por um sistema de Ouvidoria telefônica, que disponibilizará uma linha de chamada gratuita (0800) ou outro sistema de recebimento de ligações a cobrar.

A Ouvidoria se estabelecerá como um canal para receber as dúvidas e esclarecer o público a respeito do empreendimento e do seu processo de licenciamento ambiental.

  - Divulgação de Informações

As ações implantadas nesta frente terão caráter informativo e envolverão instrumentos de comunicação destinados às Instituições Públicas e da Sociedade Civil, proprietários e população residente nos municípios da AII do empreendimento.

A divulgação de informações sobre o empreendimento e suas etapas na imprensa local será feita conforme forem as necessidades, devendo ser previamente analisada pelo empreendedor. As campanhas de campo deverão ter início antes da construção do empreendimento, na fase de mobilização. A equipe de Comunicação Social realizará o primeiro contato com os proprietários e comunidades rurais, povoados, escolas, instituições particulares, públicas e da sociedade civil, além dos estabelecimentos em geral e das

Prefeituras Municipais, para distribuição de material gráfico e esclarecimento dos objetivos da implantação do Terminal LDC Tapajós.

- Etapa 2 - Ações para o período de implantação

Serão realizadas atividades com os moradores locais e do entorno, que propiciem esclarecimentos gerais sobre o empreendimento e forneçam informações sobre o início das obras e suas etapas, sobre noções de segurança e meio ambiente, bem como sobre os demais aspectos da implantação do empreendimento.

Deverão ser desenvolvidas oficinas, dinâmicas, jogos e palestras, dentre outras, que viabilizem a efetivação do programa. Outras atividades poderão ser praticadas em função das demandas que surgirem durante a implementação do programa e o contato com o público-alvo. Nesses eventos, serão distribuídos folders e cartazes informativos sobre a obra, além de cartilhas com informações gerais sobre o empreendimento, nos quais será divulgado o número de telefone para atendimento à população (linha gratuita 0800).

- Etapa 3 – Ações para o início de operação

Quando do início desta etapa serão realizadas atividades com os moradores locais e do entorno, que propiciem esclarecimentos gerais sobre o funcionamento do empreendimento e forneçam informações sobre as medidas de segurança e demais aspectos. Aqui também será utilizado material gráfico de ampla divulgação, tais como folders e cartilhas, com de linguagem clara e acessível.

- **SUBPROGRAMA DE ORIENTAÇÃO À SINALIZAÇÃO NÁUTICA DE SEGURANÇA AOS USUÁRIOS DA VIA NAVEGÁVEL DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO**

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

A sinalização náutica para orientação de navegação é de competência da Marinha do Brasil, através da Capitania de Portos. Especificamente, na área do empreendimento, compete à Capitania Fluvial de Santarém orientar, coordenar e controlar as atividades relativas à Marinha Mercante e organizações correlatas, no que se refere à segurança da navegação, defesa nacional, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica.

Cabe ressaltar, entretanto, que conforme a Resolução nº 3274 da Agência Nacional de Transporte Aquaviário – ANTAQ, de 6 de fevereiro de 2014, torna-se obrigatório que a Administração Portuária, neste caso a encargo da Louis Dreyfus Commodities realize a demarcação da área de operações com sinalização adequada e demarcação como "ÁREA DE SEGURANÇA", conforme plano de segurança a ser apresentado à ANTAQ (Art.3).

Neste sentido, o objetivo deste Subprograma é promover ações educativas para divulgar as diretrizes e procedimentos relacionados às normas de navegação estabelecidas pela Marinha do Brasil, e navegação no entorno de áreas de restrição à navegação, que podem melhorar a segurança da vida humana no rio, a segurança da navegação e a proteção ao meio ambiente nas áreas em que haja intensa movimentação de embarcações ou risco de acidente.

São objetivos específicos:

- Difundir informações sobre o Sistema de Sinalização Náutica e navegação no entorno de áreas de segurança.
- Realizar um trabalho de sensibilização e conscientização dos trabalhadores responsáveis pela operação das embarcações e moradores das comunidades pesqueiras acerca da importância do atendimento às normativas e legislação de segurança náutica;

ESCOPO:

- *Divulgação informativa*

Para esta etapa de ação estão previstas atividades vinculadas ao Programa de Comunicação Social, com a realização de comunicação através da distribuição de folders, folhetos informativos e demais materiais gráficos para as comunidades ribeirinhas do entorno do Terminal LDC Tapajós e demais usuários das vias aquáticas, esclarecendo-os quanto às condições de segurança e sobre as possíveis limitações de usos na área.

Além disso, outras temáticas poderão ser abordadas nestes materiais informativos, tais como, direção defensiva na condução de embarcações; sinalização de segurança; respeito aos limites de velocidade nas áreas de segurança náutica no entorno do empreendimento; respeito ao meio ambiente; e primeiros socorros em situações de acidentes. Em todos os materiais produzidos para este Subprograma, sugere-se que haja a divulgação de um telefone disponível com números de serviços de atendimentos de emergências para situações de acidentes bem como o Canal de Ouvidoria do empreendimento para acolher dúvidas, sugestões e denúncias.

- *Oficinas*

Recomenda-se que todos os condutores de e embarcações a serviço da implantação do empreendimento passem por treinamento específico de direção defensiva, ministrado por profissional habilitado, com o objetivo de fornecer informações básicas e técnicas de condução segura, técnicas de identificação de risco e prevenção de acidentes, além do respeito e desenvolvimento de atitudes seguras no trânsito e na navegação.

O desenvolvimento desta atividade deverá acontecer em conjunto com o Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local e o Programa de Saúde e Segurança no Trabalho. Ademais, a observância das sinalizações deverá ser frequentemente trabalhada com os colaboradores durante os Diálogos Diários de Segurança (DDS).

- *Sinalização de vias*

No que se refere à sinalização náutica, respeitando-se a competência da Capitania Fluvial de Santarém, deverão ser confeccionadas e instaladas placas orientativas de navegação apenas na área de segurança do Terminal LDC Tapajós.

A equipe técnica deverá monitorar periodicamente as vias para verificar se a sinalização implantada está em condições adequadas de conservação e de visibilidade, caso não estejam, estas deverão ser substituídas. As placas deverão permanecer ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

São indicadores deste:

- Número de ações comunicativas desenvolvidas;
- Número de trabalhadores atingidos *versus* número total de trabalhadores do empreendimento;
- População atingida *versus* demanda planejada e identificada;
- Número de atendimentos realizados *versus* planejado;
- Índice de reclamações;
- Índice de atendimento das reclamações.

ABRANGÊNCIA:

( ) Local/ADA	( ) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

- População residente nas áreas de influência do empreendimento;
- Trabalhadores e colaboradores do empreendimento;
- Representantes do Poder Público Municipal;
- Lideranças de Organizações sociais governamentais e não governamentais.

NATUREZA DO PROGRAMA:

(X) Preventivo	(X) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

O Programa de Comunicação Social é de responsabilidade do empreendedor, em parceria com organizações locais/regionais, podendo sua execução ser compartilhada e/ou terceirizada.

EQUIPE TÉCNICA:

Sugere-se que a coordenação e execução seja realizada por profissionais da área de Comunicação Social.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

O PCS relaciona-se a todos os demais programas previstos no EIA.

RESULTADOS ESPERADOS:

O Programa de Comunicação Social deverá proporcionar a população da área de influência e trabalhadores internos, ampla informação e conhecimento sobre o empreendimento e seus aspectos socioambientais relacionados.

Na execução deste programa deverão ser realizadas gestões de monitoramento e avaliação dos procedimentos desenvolvidos, buscando mensurar sua eficiência e eficácia, considerando-se os indicadores de gestão definidos, o que possibilitará os necessários ajustes e adequações.

Serão realizadas avaliações mensais com elaboração de relatórios e, ao final de cada fase, quando do seu término. Será produzido relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanto aos objetivos e metas.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O PCS deste empreendimento deverá ser executado durante a fase de pré-instalação, instalação e operação do empreendimento.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

O Programa de Educação Ambiental, cuja natureza é de controle, monitoramento e prevenção, compreende atividades de conscientização e educação ambiental da população da AID, assim como dos trabalhadores envolvidos com a obra.

Sua implantação se justifica, visto que, com ele, busca-se garantir o envolvimento dos trabalhadores, a internalização de valores ambientais atuais e colaborar para a sustentabilidade das atividades no canteiro da obra e em seu entorno.

O Programa também se destaca por promover a qualificação dos trabalhadores frente às questões técnicas e educativas dos aspectos socioambientais da região, tendo em vista as peculiaridades do próprio universo do trabalho e do empreendimento.

Na execução deste Programa, importa considerar a Constituição Federal de 1988, os Direitos Sociais e do Meio Ambiente e, ainda, a Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e, estabelece, em seu Art. 1º, que "entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."

Já no Art. 3º, inciso V, determina que cabe "às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente".

Com as estratégias utilizadas pelo programa, espera-se que o público alvo (interno e externo) possa, a partir da reflexão e elucidação sobre questões ambientais, empreender-se em novas atitudes com relação ao meio ambiente.

O objetivo geral deste Programa é realizar ações de educação ambiental para os trabalhadores e a população da AID, de modo a se garantir sustentabilidade socioambiental do Terminal LDC Tapajós.

Como objetivos específicos, tem-se:

- Esclarecer e conscientizar os trabalhadores envolvidos na instalação do empreendimento, acerca dos impactos ambientais potencialmente incidentes sobre a área de influência, e dos benefícios da execução de procedimentos ambientalmente corretos;

- Sensibilizar e suscitar mudanças de comportamento pelos profissionais envolvidos na implantação do empreendimento, por meio da incorporação de atitudes e habilidades compatíveis com a preservação e conservação do meio ambiente;
- Sensibilizar os profissionais envolvidos na instalação e operação do empreendimento, através da incorporação de atitudes e cuidados com relação à presença de animais silvestres nas áreas circunvizinhas e quanto ao risco de acidentes com animais peçonhentos;
- Prover as ferramentas necessárias para que a totalidade dos trabalhadores possa cumprir todas as medidas indicadas para controle e mitigação dos impactos ambientais;
- Difundir conhecimentos a respeito do meio ambiente, com destaque para as questões locais;
- Promover a integração dos agentes ambientais locais com as atividades do empreendimento;
- Sensibilizar os produtores da região para a exploração sustentável;
- Contribuir para desenvolver o conhecimento da população local sobre o ambiente onde vive, estimulando a formulação de projetos ambientais comunitários que favoreçam a geração de renda ou a ampliação de conhecimentos e atitudes relativos à conservação ambiental.

As metas deste Programa são:

- Atingir 100,0% dos trabalhadores do empreendimento;
- Atingir 100,0% da população residente na AID do empreendimento;
- Atingir 100% dos trabalhadores em ações que minimizem o risco de acidentes com animais silvestres, com o devido destaque aos animais peçonhentos;
- Desenvolver mensalmente ações de Educação Ambiental com os públicos interno e externo;
- Realizar cursos de formação ambiental para 100% dos educadores que atuam nas instituições de ensino da AID;
- Realizar cursos de formação ambiental para a população da região, abrangendo as escolas e associações comunitárias presentes na AID.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População e trabalhadores da obra.

ESCOPO:
O Programa de Educação Ambiental do Terminal LDC Tapajós será estruturado de acordo com as atividades descritas a seguir:

1) Planejamento

Nesta etapa, serão executadas as ações iniciais do programa, com a seleção da equipe técnica, capacitação sobre o empreendimento e sobre os estudos ambientais elaborados durante o licenciamento.

- **Articulação com o Poder Público e entidades locais**

Considerando que Programa de Educação Ambiental do Terminal LDC Tapajós estará orientado à educação formal e não formal, as articulações institucionais com o Poder Público da região (Secretarias Municipais e

Estadual de Educação; de Agricultura e de Meio Ambiente) - e com entidades locais (escolas, associações, cooperativas, ONGs, etc.) são atividades importantes a serem desenvolvidas.

- **Elaboração do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)**

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) orienta que, além do estabelecimento de parcerias institucionais, é importante a compreensão, junto ao público alvo envolvido, de suas percepções a respeito das potencialidades e problemas locais, além de suas demandas, de forma a permitir que o processo de ensino/aprendizado previsto no Programa de Educação Ambiental dialogue com os saberes e repertórios políticos-culturais das comunidades locais.

Para que isso seja viabilizado, utiliza-se a técnica do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), voltada para programas e projetos que utilizam sistema de planejamento participativo. Nesta técnica destacam-se os dados qualitativos obtidos junto aos grupos sociais envolvidos de forma rápida, dinâmica e reflexiva.

A dinâmica de construção do DRP obedece a seguinte sistemática:

  - Contexto formal: realizado a partir de entrevistas em unidades de ensino mais próximas à área de influência do empreendimento, junto aos educadores e às Secretarias de Educação;
  - Contexto não formal: realizado a partir de entrevistas ou oficinas, em conjunto com a metodologia de observação participante da realidade junto às instituições ou atores sociais importantes na região.

As informações, percepções diagnosticadas e temas gerados no DRP subsidiarão o planejamento e execução das ações formativas, orientando a construção do seu conteúdo programático.

- **Planejamento Pedagógico**

Os dados obtidos anteriormente serão utilizados como base para o planejamento pedagógico das ações a serem executadas pelo programa.

Nesta etapa, serão definidos, portanto, os conteúdos dos cursos de formação em educação ambiental para educadores e de formação ambiental para a comunidade.

Ressalta-se que o planejamento pedagógico será reavaliado periodicamente e poderá ser revisto, com base nas atividades desenvolvidas e resultados obtidos.

- **Produção do material pedagógico e de apoio**

Os materiais pedagógicos e de apoio serão utilizados nas atividades a serem desenvolvidas após o planejamento, tanto com educadores, quanto com comunidades.

Esses materiais deverão ser capazes de subsidiar as ações desenvolvidas no programa e devem ser construídos de maneira que possam ser consultados e trabalhados após a finalização do mesmo.

Desta forma, os seguintes materiais serão elaborados:

- Cartilhas, folders e cartazes sobre Educação Ambiental para Educadores;
- Cartilhas, folders e cartazes de Formação Ambiental para Comunidades.

2) Execução

- **Cursos para Formação de Educadores**

Os cursos serão realizados para educadores e/ou professores da rede pública atuantes nas escolas doos municípios e comunidades da AID do empreendimento, considerando aquelas que agregam alunos de diferentes localidades. A concepção pedagógica terá por base a adoção de metodologias participativas, tais como exposição dialogada, conversação dirigida e discussão, dentre outras, que estimulem o envolvimento do público alvo na sua execução, conforme disposto na IN 02/2012. Esses cursos terão como objetivo desenvolver a temática da educação ambiental na formação dos educadores da região, visando, de forma inter e multidisciplinar, enraizar os conceitos ambientais no universo escolar da região.

Cada curso deverá ter carga horária de trinta e seis horas, deverá ser formatado de acordo com o conteúdo indicado pelo órgão licenciador e conforme IN citada anteriormente e será oferecido para um grupo de trinta educadores. Podem ser realizados cursos de curta duração ou cursos com grade estendida, com conteúdo mínimo a ser validado após DRP e articulação institucional com a Secretaria Municipal de Educação.

- **Cursos para a comunidade**

Esses cursos, orientados aos membros das comunidades próximas ao empreendimento, têm como objetivo apresentar conteúdos que auxiliem o público alvo na tomada de decisões relativas à gestão ambiental em suas respectivas regiões. O detalhamento desta atividade, todavia, só poderá ser definido após a definição do perfil de cada comunidade a ser contemplada pela ação do DRP.

Cada curso deverá ter carga horária de vinte e quatro horas e ser formatado de acordo com as informações obtidas no DRP.

Considerando, entretanto, o perfil do município de Itaituba, os cursos deverão ser orientados aos agricultores locais, que abordem práticas agrícolas sustentáveis, de baixo custo e de fácil replicação local.

Na realização dos cursos serão utilizadas variadas técnicas pedagógicas, tais como exposição audiovisual, discussão em grupo, debates, dentre outros. As turmas serão formadas com até 25 componentes e, os grupos de discussão com não mais que cinco componentes.

- **Oficinas de Educação Ambiental para Trabalhadores**

Essas oficinas serão dinâmicas e interativas, e buscarão a formação continuada dos trabalhadores envolvidos com as obras. As atividades previstas buscarão a elaboração conjunta de um acordo de convivência dos trabalhadores com o meio socioambiental onde se realizam as atividades do empreendimento.

Os participantes serão capacitados em temas diversos, e deverão realizar, em grupos ou individualmente, atividades lúdico-pedagógicas orientadas pelos educadores do programa.

As oficinas abordarão temas ligados ao universo do trabalho, bem como questões referentes ao meio ambiente local, à organização social e econômica das populações próximas ao empreendimento, aos impactos, riscos e medidas mitigadoras vinculadas ao tipo de projeto a ser executado.

As oficinas deverão ser oferecidas de acordo com as diversas etapas da construção da obra: mobilização, supressão de vegetação, construção das infraestruturas relacionadas.

A seguir, apresentam-se alguns temas previstos dentro do conteúdo a ser ministrado pelo programa:

- Características gerais do empreendimento;
- Características ambientais das áreas de influência do empreendimento;
- Impactos, riscos e medidas mitigadoras vinculadas ao empreendimento e Programas Ambientais implementados;
- Problemáticas destacadas no código de conduta, tais como: caça de animais silvestres, uso de drogas e álcool, uso de equipamento de proteção individual (EPI), além de convivência respeitosa e harmoniosa com as comunidades locais;
- Supressão de vegetação sendo enfatizados os limites da vegetação a ser suprimida e o risco de acidentes com a fauna durante a supressão e terraplenagem;
- Segregação e disposição adequada de resíduos sólidos para não contaminar o solo e nem impactar atrair ou espécimes da fauna tais como os animais peçonhentos;
- Respeito à fauna e à flora, com sugestão de ações adequadas ao encontrar animais nas frentes de serviço, especialmente quanto àquelas espécies ameaçadas de extinção, dentre as quais, podem ser citadas: as aves jacupiranga, tiriba-de-barriga-vermelha, Jacamim-de-costas-verdes, Balança-rabo-de-garganta-preta e ararajuba; e os mamíferos guariba, cuxiú e jagua;
- Crimes ambientais definidos na Lei 9.605/98;
- Convivência harmoniosa com outros trabalhadores e com a população do entorno direto;
- Direção defensiva e cuidados para evitar atropelamentos da fauna silvestre;
- Cuidados com efluentes líquidos e substâncias químicas, como graxas e óleo diesel para evitar a poluição dos habitats aquáticos;
- Saúde: prevenção de doenças comuns nos municípios da AII do Terminal LDC Tapajós, prevenção de acidentes com animais peçonhentos, questões como DSTs/AIDS e exploração sexual de menores, visando prevenir a proliferação de doenças sexualmente transmissíveis e gravidez na adolescência entre a população local;
- Prevenção de acidentes com animais peçonhentos, envolvendo: o que são animais peçonhentos, quais são, onde encontra-los, quais as espécies mais comuns relacionadas à acidentes de trabalho em obra, o que fazer, medidas preventivas, manejo e controle de serpentes, uso de EPIs, o que fazer em caso de acidentes, plano de ação, primeiros socorros e tratamento;
- Limpeza do local de trabalho e meio ambiente como um todo;

- Resultados alcançados com a implementação dos Programas Ambientais e próximos passos;
- Aspectos socioculturais da região de instalação do empreendimento, ressaltando aspectos arqueológicos, históricos, culturais, econômicos e ambientais.

Cada oficina deverá ser realizada para um público de, no máximo, cinquenta trabalhadores, com uma duração de três horas. As oficinas serão desenvolvidas em lugares apropriados, como refeitórios ou alojamentos, e deverão estar alinhadas com as demandas de logística do empreendedor e das empresas subcontratadas.

- **Elaboração de Material Pedagógico e de Apoio**

Será elaborada uma cartilha como material gráfico pedagógico para subsidiar as temáticas trabalhadas no programa. O material de apoio será distribuído a todos os trabalhadores que atuarão na obra; e será elaborado em formato de caderneta ou bloco para permitir seu manuseio no dia-a-dia do trabalho, garantindo maior acesso ao seu conteúdo.

- **Medidas de acompanhamento e avaliação**

Ao final do curso com cada público-alvo serão realizadas avaliações qualitativas relativas aos conteúdos trabalhados. Importa destacar que, na frente de trabalho, a equipe técnica deverá acompanhar durante todo o período de obra, as atitudes dos trabalhadores com relação às questões ambientais de modo a, sempre que necessário, realizar oficinas de reforço.

Em relação aos formadores e às comunidades da AID, cada ação desenvolvida será finalizada com uma avaliação em relação aos métodos, metodologias e conteúdos trabalhados. Esta avaliação deverá subsidiar ações de ajustes no projeto e planejamento pedagógicos.

Os indicadores de efetividade deste são:

- Número de ações desenvolvidas;
- Número de trabalhadores atingidos;
- Número de ações realizadas com os trabalhadores, visando minimizar o risco de acidentes com animais silvestres, com o devido destaque aos animais peçonhentos;
- Percentual da População da AID atingida.

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

- Trabalhadores da obra de implantação;
- População residente nas localidades que compõem AID;
- População do entorno direto dos canteiros de obras, bem como nas localidades situadas no entorno das vias de acesso ao empreendimento;
- Comunidade escolar, constituída por professores e alunos da rede pública localizada na AID do empreendimento.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
O Programa de Educação Ambiental é de responsabilidade do empreendedor, podendo este terceirizar as atividades, em conjunto com entidades parceiras como universidades e escolas da rede pública e privada; órgãos municipais afins; organizações não governamentais.

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se a coordenação e execução por profissionais da área de Educação Ambiental ou áreas afins;

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:
O PEA tem interface com todos os demais Programas Ambientais propostos para o empreendimento, em especial o Programa de Comunicação Social.

RESULTADOS ESPERADOS:
O Programa de Educação Ambiental visa proporcionar a população da área de influência e aos trabalhadores conhecimentos e informações que permita o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca dos processos decisórios relacionados ao meio ambiente e sua preservação.

Na execução deste programa deverão ser realizadas gestões de monitoramento e avaliação dos procedimentos desenvolvidos, buscando mensurar sua eficiência e eficácia, o que possibilitará os necessários ajustes e adequações. Serão realizadas avaliações mensais com elaboração de relatórios ao final de cada fase e ao seu término.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O Programa deverá iniciar-se logo quando da contratação de mão de obra para o início das atividades construtivas e, perdurar até o final das obras e operação do Terminal LDC Tapajós.

7.2.3. Programas de Apoio e Compensação Ambiental

PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
Tendo em vista a mitigação, controle e prevenção dos impactos adversos identificados para o meio socioeconômico deste estudo, faz-se necessário à adoção de medidas de responsabilidade socioambiental e articulação institucional por parte do empreendedor, especialmente com as Prefeituras Municipais de Itaituba e Rurópolis, a fim de tratar adequadamente os efeitos de tais impactos, especialmente o impacto de Elevação da demanda por serviços públicos.

Apesar do Brasil não dispor de uma Lei de Responsabilidade Social, ou Socioambiental, é possível encontrar respaldo em alguns referenciais normativos no que se refere a atitudes socioambientalmente corretas, a

saber: Constituição Federal de 1988, notadamente no capítulo dos Direitos Sociais; Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT); Legislação Ambiental; Norma ABNT NBR ISO 26000; e, Norma SA 8000.

Segundo o Instituto Ethos:

> *"a empresa é socialmente responsável quando vai além da obrigação de respeitar as leis, pagar impostos e observar as condições adequadas de segurança e saúde para os trabalhadores, e faz isso por acreditar que assim será uma empresa melhor e estará contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa".*

Para Schvarstein (2003), a necessidade de se cumprir com os imperativos econômicos, porque é neles que se encontram a viabilidade de qualquer organização, que deve ser compatibilizada com a preocupação e satisfação das necessidades sociais dos membros da organização e dos membros da comunidade em seu entorno. Sem esta intenção não há coesão social, e sem coesão social a organização não consegue atingir suas metas. Portanto, o exercício da Responsabilidade Socioambiental coloca-se no centro da esfera da gestão organizacional, aliando racionalidade econômica, preservação ambiental e cidadania, considerados elementos fundamentais e inseparáveis do conceito de sustentabilidade.

Dessa maneira, o Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional deverá organizar as ações de responsabilidade socioambiental e articulação institucional do Terminal LDC Tapajós, notadamente nas questões relacionadas aos efeitos adversos decorrentes de sua instalação sobre a infraestrutura de serviços públicos.

O Programa tem como objetivo geral organizar as ações de responsabilidade socioambiental e articulação institucional do Terminal LDC Tapajós, notadamente no que se refere aos efeitos adversos decorrentes de sua instalação sobre a infraestrutura de serviços públicos. Para tanto, o programa tem a finalidade de conjugar um conjunto de ações e medidas que venham prevenir a ocorrência de possíveis impactos sobre a infraestrutura de serviços públicos essenciais, de forma a anular, mitigar ou compensar os impactos identificados e empregar esforços para se garantir a sustentabilidade do Terminal LDC Tapajós e assegurar o respeito à dignidade humana da população do entorno do empreendimento.

Como objetivos específicos, tem-se:

- Apoiar o poder público local no atendimento aos trabalhadores do empreendimento com serviços de saúde, educação, transporte, segurança pública e assistência social;
- Acompanhar o número de registros de ocorrências nos setores de Segurança Pública (Delegacias de Polícia Civil e Militar) e Assistência Social (Conselho Tutelar), relacionados aos trabalhadores das obras;
- Acompanhar o registro da utilização dos serviços de saúde dos municípios da AII pelos trabalhadores, atuando de forma complementar ao Programa de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Promover a orientação sobre normas de conduta sociais, e desenvolvimento de hábitos de vida saudáveis aos trabalhadores visando o bem-estar, saúde e segurança públicas;
- Promover a integração do empreendimento com as comunidades locais;

- Acompanhar, em parceria com o poder público local, e os programas socioambientais relacionados, o processo de desmobilização de mão de obra do empreendimento e sua inserção futura no mercado de trabalho.

As metas deste programa são:

- Realização de parcerias com órgãos e instituições públicas e privadas e organizações não governamentais (ONGs) sociais locais nas áreas de educação, saúde, segurança pública, assistência social e transporte;
- 100% dos casos demandados atendidos;
- Orientação de todos os trabalhadores alocados na obra quanto às normas de conduta social e hábitos de vida saudáveis relacionados à integração com a comunidade local e utilização de serviços públicos, com discussão de temas como exploração sexual infanto-juvenil; tabagismo e uso e porte de drogas ilícitas; doenças sexualmente transmissíveis; e hábito etilismo e o risco do alcoolismo;
- Manutenção dos padrões de utilização dos serviços públicos e de infraestrutura nos municípios sem ocorrência de sobrecarga em função da eventual demanda de trabalhadores da obra;
- Encaminhamentos de trabalhadores ao mercado de trabalho após a desmobilização de mão de obra no empreendimento.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Trabalhadores e comunidades de entorno do empreendimento.

ESCOPO:
A concepção do Programa teve como ponto de partida o diagnóstico realizado no âmbito do EIA, notadamente os impactos identificados e avaliados para o meio socioeconômico e foi concebido conforme as etapas e atividades descritas a seguir.

1) Planejamento

Nesta fase serão executadas todas as ações preparatórias para o desenvolvimento do programa.

a) Instalação do "Departamento Social"

No canteiro de obras deverá ser instalado o "Departamento Social", que terá o escritório de trabalho, além de local para atendimento ao público – trabalhadores vinculados das obras, moradores da AID e representantes do poder público local e organizações sociais não governamentais.

Este Departamento será responsável pelo preenchimento de uma ficha específica com os dados de identificação do solicitante e as demandas por ele apresentado, além da coleta de dados relativos à utilização dos serviços públicos do município nas áreas de educação, saúde, segurança pública, assistência social e transporte.

b) Ações de articulação institucional com organizações sociais locais, notadamente do poder público dos municípios intersectados pelo Terminal LDC Tapajós, com destaque para o município, onde será instalado o canteiro de obra

As ações de articulação institucional ocorrerão durante toda a fase de instalação do Terminal LDC Tapajós, desde o início das obras, com maior ênfase no município que receberá o canteiro de obras. Deverão ser realizados contatos institucionais com as Secretarias de Educação, Saúde, Segurança pública, Assistência Social e Transporte, com o intuito de se estabelecer as parcerias no sentido de não sobrecarregar a oferta dos serviços públicos para a população do município em função do aporte de trabalhadores das obras.

2) Execução

a) Desenvolvimento de campanhas

As campanhas deverão ser desenvolvidas de modo articulado com os demais programas da área social, especialmente com o Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social e, Programa de Saúde e Segurança do Trabalho, Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local.

Considerando-se as análises contidas no diagnóstico socioeconômico do EIA, as campanhas deverão voltar-se, dentre outros, para:

- Integração dos trabalhadores, por meio de torneio de futebol, no final de semana, em campo alugado pelo empreendimento;
- Esclarecimentos sobre os riscos de contaminação por DSTs;
- Esclarecimentos sobre os riscos de exploração sexual infanto-juvenil;
- Esclarecimentos sobre os malefícios do tabagismo e uso e porte de drogas ilícitas;
- Esclarecimentos sobre os malefícios do hábito etilista e risco do alcoolismo.

As campanhas e ações serão iniciadas logo na fase de treinamento dos trabalhadores contratados e, para tanto, utilizar-se-á de:

- Palestras com especialistas das referidas áreas. O dimensionamento quantitativo das turmas será feito em comum acordo com os demais programas sociais e, em consonância com o cronograma de contratação; Serão realizadas sempre na mobilização e desmobilização de mão de obra. Possíveis reforços decorrerão de avaliação da eficácia da ação;
- Exposição de vídeos sobre os temas, com não mais que cinco minutos de duração, como parte das palestras;
- Distribuição de folders e fixação de cartazes em formato adequado, cuja definição decorrerá de assessoria da equipe do Programa de Comunicação Social.
- Assessoria para encaminhamento de trabalhadores desmobilizados ao mercado de trabalho, o que poderá ser feito em parceria com o SINE local.

b) Atendimento aos trabalhadores

O atendimento dos trabalhadores será feito através de entrevista individualizada e preenchimento de ficha com seus dados completos e demandas, que serão encaminhadas à Gerência dos programas ambientais para encaminhamento ao setor responsável.

Ressalta-se que o horário de funcionamento diário do "Departamento Social" deverá considerar o horário de jornada dos trabalhadores, de modo a lhes garantir acesso ao departamento.

O retorno ao solicitante deve ocorrer no prazo de até três (3) dias úteis, com a previsão de tomada de medidas para a solução da questão em até cinco (5) dias úteis.

c) Atendimento à população da AID

Caberá à equipe deste programa realizar o primeiro atendimento pessoal à população da AID, em relação às demandas que poderá apresentar. No contato com a população, caberá à equipe preencher Ficha de Atendimento com todos os dados do solicitante, a demanda (reclamação, reivindicação, etc.), encaminhar relatório, discorrendo objetivamente sobre a demanda, em espaço na própria ficha, à Gerência dos programas ambientais que, por sua vez, o encaminhará ao setor adequado para o atendimento.

O retorno ao solicitante deve ocorrer no prazo de até três (3) dias úteis, com a previsão de tomada de medidas para a solução da questão em até cinco (5) dias úteis.

Os indicadores de efetividade deste programa são:

- Número de órgãos e instituições públicas e privadas e organizações não governamentais (ONGs) contatadas e parcerias firmadas por município;
- Número de trabalhadores orientados sobre os temas relacionados às normas de conduta social e hábitos de vida saudáveis;
- Número de ações sociais desenvolvidas com a população de entorno e trabalhadores do empreendimento;
- Número de demandas de serviços públicos solicitadas pelos trabalhadores vinculados às obras;
- Número de demandas apresentadas pelas comunidades do entorno e população da área de influência direta do empreendimento;
- Número de demandas apresentadas pelas associações sociais governamentais e não governamentais da área de influência do empreendimento;
- Número de acessos aos serviços públicos dos trabalhadores vinculados às obras efetivados;
- Número total de demandas atendidas relacionadas ao estabelecimento de parcerias nas áreas de educação, saúde, segurança pública, assistência social e transporte.

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

O público-alvo deste Programa é constituído pelos trabalhadores vinculados diretamente às obras, as comunidades do entorno, população da AID, órgãos e instituições públicas e privadas, organizações não governamentais (ONGs) sociais locais.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	( ) De controle	(X) De remediação

( ) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
O Programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo este terceirizar as atividades.

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se a coordenação e execução por profissionais de Assistência Social.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Seleção e Capacitação de Mão de Obra Local;
- Ações de Aquisição de Insumos;

RESULTADOS ESPERADOS:
O referido Programa busca minimizar os efeitos adversos decorrentes da instalação do empreendimento sobre a infraestrutura de serviços públicos.

Deverão ser realizadas avaliações mensais com elaboração de relatórios e, ao final, quando do seu término. Será produzido relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanta aos objetivos e metas.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O Programa deverá ser iniciado pelo menos dois 2 meses antes do início da contratação de mão de obra e executado durante toda a fase de instalação do empreendimento.

PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A COMUNIDADE PESQUEIRA

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
As intervenções impostas pela instalação do empreendimento e pelo aumento da navegação poderão afetar de forma negativa a dinâmica da atividade pesqueira, interferindo na exploração da pesca no rio Tapajós no trecho da sua margem direita onde será implantado o Terminal LDC Tapajós.

Portanto, o presente programa vem como medida de mitigação e prevenção dos impactos que possivelmente poderão ser gerados pelo empreendimento na atividade pesqueira e nos modos de vida das comunidades ribeirinhas no entorno do empreendimento e pescadores que utilizam a área para realização de atividade econômica e /ou de subsistência.

O objetivo geral deste programa é fortalecer a sustentabilidade econômica das comunidades pesqueiras fomentando o desenvolvimento do setor de pesca na região.

Os objetivos específicos deste Programa incluem:

- Realizar mobilização social com o intuito de elencar junto à comunidade pesqueira as possíveis medidas de mitigação para os impactos sobre a atividade produtiva da pesca no entorno imediato da área destinada à implantação do Terminal;
- Promover ações de capacitação técnica para o setor de pesca e aquicultura na área de entorno do Terminal;
- Fomentar a aquicultura na área de influência do empreendimento.

As metas do Programa são:

- Promoção de pelo menos dois cursos de capacitação técnica para pescadores;
- Estabelecimento de parcerias com representantes da administração pública, entidades da sociedade civil, entidades capacitadoras e de apoio financeiro que denotem o estabelecimento de ações concretas ainda no primeiro ano de instalação do empreendimento.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População pesqueira do entorno do empreendimento

ESCOPO:
A concepção do Programa deverá ter como ponto de partida o diagnóstico realizado no âmbito do EIA, notadamente os impactos identificados e avaliados para o meio socioeconômico. Este programa deverá ser executado durante a fase de instalação do empreendimento e ocorrerá conforme seguintes etapas e ações:

1) Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho é o instrumento de planejamento e gestão do Programa e deverá apresentar a metodologia aplicada a cada etapa do Programa, o cronograma executivo detalhado das atividades, as equipes responsáveis pelas etapas, resultados esperados, indicadores de mensuração dos resultados, materiais necessários, entre outros.

2) Mobilização Social

A mobilização social e de pessoas com espaços, objetivos e atividades bem definidas é uma das melhores ferramentas de atuação e transformação socioambiental de uma comunidade/localidade, segundo informações do Ministério da Cultura (2014). Isto ocorre porque nesta atividade, por meio de execução de ações educativas e restaurativas sob o ponto de vista da cidadania, se desperta o empoderamento temático e a apropriação individual e coletiva de técnicas de desempenho no dia a dia e até na elaboração de projetos de média a alta complexidade executiva em consonância com o bem coletivo.

Nesse aspecto a mobilização é dada de maneira que estabeleça ações prioritárias que visam o desenvolvimento da pesca como atividade produtiva, além de apresentar medidas coletivas de mitigação dos impactos gerados nesta atividade de acordo com a implantação do empreendimento.

3) Canal de Comunicação

As ações implantadas nesta frente terão caráter informativo e envolverão instrumentos de comunicação destinados às comunidades pesqueiras do entorno do Terminal LDC Tapajós, informando a população sobre as etapas e ações do empreendimento; noções sobre as regras de segurança relacionadas às obras e a navegação nas proximidades do Terminal privativo; e sobre as alterações que poderão acontecer na dinâmica da atividade pesqueira em função da implantação e operação do Terminal, por meio da implantação do Programa de Comunicação Social, em especial o Subprograma de Orientação à Sinalização Náutica de Segurança aos Usuários da Via Navegável de Acesso ao Empreendimento.

Nesta etapa deverá ser amplamente divulgado o número de telefone para atendimento à população (linha gratuita 0800) para receber as dúvidas, reclamações e sugestões, bem como esclarecer o público a respeito do empreendimento e do seu processo de licenciamento ambiental.

4) Ações de Articulação e de Fomento ao Setor Pesqueiro

As ações de articulação visam estabelecer uma articulação formal entre o empreendedor, órgãos públicos competentes no setor pesqueiro e os representantes legais das comunidades de pescadores, para definir as estratégias para a execução do programa.

No que se refere ao fomento ao setor pesqueiro busca-se proporcionar à comunidade de pescadores, oficinas e cursos de capacitação que visem qualificá-los em produção no setor de pesca e aquicultura. Os cursos de capacitação a serem ofertados devem ter por objetivo mitigar as fragilidades e favorecer as potencialidades identificadas. Essa articulação deverá ser realizada em parceria com os gestores públicos municipais, Ministério da Pesca e outros setores da economia que detenham experiência no tema.

Dentre as ações que visam o fomento da comunidade pesqueira destacam-se:

- Fomento de capacitação de novas tecnologias de pesca;
- Empreendedorismo, com o intuito de reduzir a pressão de agentes terceiros na comercialização do pescado;
- Desenvolvimento da aquicultura, por meio da instalação de tanque-rede, que deverá ser subsidiado pelo Ministério da Pesca.

Os indicadores deste Programa são:

- Número de ações de mobilização social;
- Número de participantes nas capacitações realizadas;
- Número de parcerias com representantes da administração pública, entidades da sociedade civil, entidades capacitadoras e de apoio financeiro;

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:
O público alvo do programa são as famílias que exercem a atividade de pesca nas áreas que serão impactadas diretamente pelo empreendimento.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
( ) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
(X) Compensatório	( ) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

Caberá ao empreendedor desenvolver ações de implantação deste programa e, seus parceiros prioritários serão aqueles que já atuam nesta área, como as Prefeituras Municipais de Itaituba e Rurópolis, assim como Organizações não governamentais, com atuação compatível ao escopo do programa.

EQUIPE TÉCNICA:

Sugere-se que a equipe técnica interna seja formada por especialistas da área social, sendo que algumas atividades propostas neste programa deverão ser realizadas por consultores ou empresa especializada em desenvolvimento regional.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental.

RESULTADOS ESPERADOS:

Na execução deste programa deverão ser realizadas a gestão de monitoramento e a avaliação dos procedimentos desenvolvidos, buscando mensurar sua eficiência e eficácia, considerando-se os indicadores definidos, o que possibilitará os necessários ajustes e adequações.

Serão realizadas avaliações mensais com elaboração de relatórios e, ao final de cada fase, quando do seu término. Será produzido relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanto aos objetivos e metas.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

O programa deverá ser executado durante a fase de instalação do empreendimento. Para a fase de operação o programa deverá ter continuidade, levando em consideração sua eficiência e resultados obtidos.

PROGRAMA DE APOIO AOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

Programa de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais relaciona-se a necessidade de considerar a dinâmica do território de instalação do empreendimento, o qual é caracterizado pela existência da aglomeração de um número significativo de indivíduos que atuam em torno da atividade produtiva rural, visando sua especialização e diversificação produtiva.

As comunidades situadas na região de inserção do empreendimento tem sua base econômica e social alicerçada na pesca e na pequena produção rural com estabelecimentos de perfil agropecuários estruturados a partir da agricultura familiar.

O Programa de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais prevê em sua essência a capacitação dos produtores rurais visando proporcionar melhorias na coordenação e cooperação, aumentando a eficiência econômica com maior geração de trabalho, valor agregado e renda, além de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável da região.

O objetivo geral deste programa é atuar na especialização produtiva das comunidades afetadas pelo empreendimento, estimulando os processos locais de desenvolvimento e promovendo a competitividade e a sustentabilidade da produção rural.

Os objetivos específicos deste programa são:

- Formar um cadastro prévio dos produtores dos produtores afetados pelo empreendimento, considerando os produtos cultivados e sua especificação técnica;
- Fomentar processos de geração, compartilhamento e socialização de conhecimento;
- Colaborar para elaboração projetos para captação de recursos financeiros;
- Estimular o processo de criação de novos processos/produtos sustentáveis.

As metas do programa são:

- Atingir 100% dos produtores rurais residentes no entorno do empreendimento, que apresentem interesse em participar das atividades presentes no Programa;
- Atingir ao menos 40% dos produtores rurais nas atividades de capacitação e treinamento;
- Fomentar ações de treinamento e capacitação totalmente voltadas a realidade local.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Produtores rurais e comunidades

ESCOPO:
O Programa de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais será estruturado de acordo com as atividades descritas a seguir:

1) Planejamento

Nesta etapa, serão executadas as ações iniciais do programa, com a seleção da equipe técnica, apresentação das características do empreendimento, cadastramento dos produtores locais e sensibilização e mobilização do protagonismo local, por meio de reuniões, buscando realizar o levantamento da situação atual das atividades produtivas em seus diversos aspectos.

2) Articulação com o Poder Público e Entidades Locais

Considerando que Programa de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais visa promover a especialização produtiva dos agricultores familiares residente nas proximidades do empreendimento, as articulações institucionais com o Poder Público da região (Secretarias Municipais e Estadual de Agricultura e de Meio Ambiente) – e com entidades locais (escolas técnicas, universidades, cooperativas, ONGs, etc.) são atividades importantes a serem desenvolvidas, uma vez que permitem a compreensão da realidade local, levantamento

de informações sobre a área de atuação, projetos em desenvolvimento, projetos em fase de avaliação por outras instituições, projetos em elaboração, entre outras informações de interesse.

Ressalta-se que todas as reuniões institucionais deverão ser registradas em ATA de reunião com fotografias e lista de presença.

3) Capacitação para os Produtores Familiares

Prevê-se a realização de atividades de capacitação técnica cuja finalidade é desenvolver estratégias e ações que possibilitem a consolidação e o fortalecimento do segmento agropecuário local, por meio da cooperação entre os atores locais, em especial a pesquisa técnico-científica, para a melhoria dos processos produtivos.

O curso deverá contar com materiais didáticos. A elaboração dos respectivos materiais deverá atender às premissas do planejamento participativo das ações, incorporando as considerações captadas durante as fases de planejamento e da articulação institucional deste Programa. O conteúdo a ser trabalhado será definido e detalhado pela instituição parceira responsável pela implementação do treinamento/capacitação (considerando os atores definidos na fase de Articulação com o Poder Público e entidades locais). Contudo, é oportuno apontar, introdutoriamente, as principais temáticas a serem trabalhadas, embora estejam sujeitas a adequação, a saber:

- Melhoria de produtos, de métodos e de gestão de processos produtivos;
- Tecnologias de gestão ambiental (redução de consumo de água, matéria-prima, resíduos e poluição);
- Uso eficiente de energia e água;
- Produção Sustentável, voltada à realidade e produção locais;
- Adequação de produtos a padrões e exigências do mercado de destino;
- Introdução sumária aos programas de financiamento rural (cunho federal, estadual ou municipal);
- Informações acerca dos mecanismos e instrumentos de comercialização.

4) Fomento a criação de microcadeias produtivas

De forma indireta, o presente Programa busca estimular, por meio de suas ações de capacitação e fomento, o desenvolvimento de condições favoráveis à criação/manutenção de microcadeias produtivas locais. Nesse sentido, o empreendimento, em sua fase de implantação e, principalmente, operação deverá priorizar a obtenção de seus insumos e serviços no mercado local.

Por fim, as atividades realizadas nas áreas administrativas durante o funcionamento do Terminal LDC Tapajós manteriam as condições de mercado favoráveis a geração de renda aos produtores contemplados no Programa.

Os indicadores deste programa incluem:

- Número de ações de articulação institucional;

- Número de participantes nas capacitações realizadas.

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:
O público alvo deste Programa são os produtores rurais residentes nas Comunidades que compõe a AID.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
( ) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
(X) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
O empreendedor em conjunto com entidades de capacitação técnica parceiras; órgãos federais, estaduais e municipais afins; organizações não governamentais.

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se que o Programa seja implementado por:

- 1 Engenheiro Agrônomo ou Florestal;
- 1 Técnico agrícola ou florestal;
- 1 Auxiliar técnico.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação institucional;
- Ações de Aquisição de Insumo.

RESULTADOS ESPERADOS:
Na execução deste programa deverão ser realizadas gestões de monitoramento e avaliação dos procedimentos desenvolvidos, buscando mensurar sua eficiência e eficácia, o que possibilitará os necessários ajustes e adequações. Serão realizadas avaliações com elaboração de relatórios das atividades executadas, os quais serão semestrais e um consolidado de fechamento anual. Os relatórios deverão ser compostos da descrição detalhada das ações realizadas, resultados obtidos e propostas de adequações (quando for o caso).

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O programa deverá ser executado durante a fase de planejamento do empreendimento, perdurando por todo o tempo de existência do empreendimento. Ao início da fase de operação deverá ser revisto e redimensionado.

AÇÕES DE AQUISIÇÃO DE INSUMOS

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

Na fase de implantação do Terminal LDC Tapajós haverá a necessidade de aquisição de insumos, bens e serviços, necessários às obras que serão realizadas pelas empreiteiras associadas. Esses insumos, se adquiridos nos municípios da AII, otimizarão o impacto de geração de emprego (diretos e indiretos) e renda, além de proporcionar significativa elevação da arrecadação do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), este que é estratégico para investimentos do poder público em ações de melhoria da qualidade de vida da população dos municípios.

Partindo-se das necessidades de aquisição de insumos para a realização dos trabalhos de implantação do equipamento, caberá ao empreendedor e empresas empreitadas a aquisição de produtos e contratação de serviços nos municípios da AII. Isso poderá ser feito a partir de parcerias com associações comerciais e de serviços locais.

Diferente do setor público, cuja atividade de compras e contratação de serviços está regulamentada pela Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências, no setor privado, predominam-se regulamentações próprias das empresas cabendo, no entanto, observar aspectos relativos à:

- Lei Nº 9.790, de 23 de março de 1999, que dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, institui e disciplina o Termo de Parceria, e dá outras providências;
- Regulamentações estadual e municipal da atividade empresarial;
- Direito comercial e Direito do consumidor.

Ao se envidar esforços para a implementação das referidas ações, poder-se-á, ainda, estimular a geração de novos negócios, como na área de alimentos e bebidas, hospedagem, dentre outros.

O objetivo geral do programa é otimizar o impacto positivo de geração de emprego e renda e contribuir para o aquecimento socioeconômico dos municípios formadores da AII.

Os objetivos específicos incluem:

- Estimular a geração de emprego e renda;
- Aquecimento da economia local;
- Priorizar a aquisição de insumos, bens e serviços nos municípios formadores da AII;
- Contribuir para o aumento da arrecadação de impostos;
- Estimular a geração de novos negócios.

As metas são:

- Contratar pelo menos 80% dos serviços de alimentação, meios de hospedagem, transportes nos municípios formadores da AII;
- Adquirir 80% do material de escritório municípios formadores da AII;
- Adquirir 50% dos insumos e serviços necessários às obras municípios formadores da AII;

- Adquirir 70% dos insumos e serviços necessários à operação dos municípios formadores da AII.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
População; Economia; Gestão Pública; Planos e Programas do Governo.

ESCOPO:
Partindo-se de uma lista de insumos necessários para a implantação e operação do Terminal LDC Tapajós, caberá ao empreendedor e empresas empreitadas realizar pesquisas de oferta no mercado local de Itaituba e Rurópolis.

Nos casos em que os insumos necessários não estejam disponíveis no mercado local, deve-se avaliar a possibilidade de se estimular a criação de novos negócios nos municípios como, por exemplo, restaurantes, lavanderias, posto de combustível, dormitórios, transporte, dentre outros.

Deve-se, assim, elaborar um *check list* dos insumos necessários, seguido de pesquisa de sua respectiva oferta nos mercados locais, o que poderá ser feito em parceria com as associações de comércio e serviços ou, ainda, com consultoria do SEBRAE, em caso de geração de novos negócios.

As ações deverão ser concentradas, fundamentalmente, nas seguintes etapas:

- **Definição e classificação dos insumos.**
  - Parceria com organizações sociais industriais, comerciais e de serviços locais.
    - ✓ Assinatura de termo de parceria;
    - ✓ Apoio à realização de palestras e oficinas para a geração de pequenos negócios;
    - ✓ Cadastramento de fornecedores.
- **Levantamento de volumes e quantidades.**
  - Levantamento de mercado sobre capacidade de fornecimento.
    - ✓ Escala;
    - ✓ Tempo;
    - ✓ Regularidade.
- **Definição do calendário de compras.**
  - Divulgação do calendário por tipo de insumo aos fornecedores cadastrados.
    - ✓ Elaboração e distribuição de material informativo;
    - ✓ Negociação de preço;
    - ✓ Seleção de fornecedores;
    - ✓ Formação de estoques.
- **Programação de desembolso.**
  - Elaboração e aprovação da planilha.
    - ✓ Realização de pagamentos.
- Elaboração de relatório mensal de compras e fornecedores.

As empresas que atuarão no processo de instalação do Terminal LDC Tapajós, por certo, possuem a experiência necessária no processo de realização de compras de materiais e serviços. Mas o objetivo das ações

propostas é que se some a essa expertise a noção de Responsabilidade Socioambiental tendo em vista que, os mercados, especialmente de pequenos negócios, podem ser estimulados, contribuindo-se, deste modo, para a geração de novas oportunidades socioeconômicas aos moradores locais.

Os indicadores de efetividade são:

- Número total de fornecedores de insumos, bens e serviços cadastrados;
- Valor total destinado à aquisição de insumos e serviços no mercado local;
- Percentual de insumos adquiridos no mercado local em relação ao total;
- Número de novos negócios iniciados e apoiados.

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:
O público-alvo deste Programa é constituído pelos agentes econômicos locais, tais como produtores, comerciantes, prestadores de serviços, etc.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
( ) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
O empreendedor, em comum acordo com as empreiteiras, responsáveis pelas obras e, em parceria com organizações industriais, comerciais e de serviços de Itaituba/Miritituba/Campo Verde/Rurópolis.

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se que este seja coordenado e executado por profissionais da área de Administração de compras.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:
O conjuntos de ações buscam otimizar os efeitos dos impactos de geração de emprego (diretos e indiretos) e renda, e de elevação da arrecadação do impostos, de forma a dinamizar a economia local.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
As ações deverão ser executadas durante a fase de instalação do empreendimento.

7.2.4. Programas Especiais

PROGRAMA DE INCENTIVO À AGRICULTURA RESPONSÁVEL

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

O Brasil através dos anos se consolidou como um dos principais produtores mundiais de alimentos, commodities e outras matérias-primas que tem na agricultura e pecuária sua fonte prioritária de recursos. Nesse sentido, a região norte brasileira, com o devido destaque ao estado do Pará, vem se apresentando como a nova fronteira agrícola nacional, onde se inseriram inúmeros projetos de assentamentos nas últimas décadas.

Dessa forma faz-se necessário a implantação de medidas e técnicas que priorizem a defesa ao meio ambiente, as práticas sustentáveis na agricultura com a utilização de produtos menos agressivos, uso racional dos recursos naturais, proteção da mão de obra utilizada, entre outros.

Para tanto é fundamental o estabelecimento de critérios e procedimentos que determinem as condições mínimas necessárias para a produção agrícola responsável com o devido cumprimento da legislação ambiental vigente, boas práticas de negócios, condições responsáveis de trabalho e de convivência harmoniosa com a comunidade de entorno.

O objetivo geral deste programa é a divulgação dos critérios estabelecidos para a consolidação de uma agricultura responsável com o objetivo de potencializar a temática perante os proprietários rurais, sindicato e projetos de assentamentos localizados na área de influência direta do empreendimento.

Os objetivos específicos do programa incluem:

- Realizar palestras com o intuito de divulgar as ações de boas práticas nas atividades agrícolas;
- Realizar cursos de capacitação no que tange a proteção da biodiversidade local e os cuidados com a proteção individual dos trabalhadores envolvidos na agricultura.

As metas são:

- Estabelecimento de parcerias com instituições e organizações sociais que visem à divulgação das boas práticas da agricultura responsável;
- Elaboração de materiais de divulgação que visem o desenvolvimento da temática com o público alvo destinado a esse programa.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:

Proprietários de terras e assentados nas comunidades do entorno.

ESCOPO:

A concepção do Programa deverá ter como ponto de partida o diagnóstico realizado no âmbito do EIA, notadamente os impactos identificados e avaliados para o meio socioeconômico. Este programa deverá ser executado durante a fase de instalação do empreendimento e ocorrerá seguindo as seguintes premissas:

1) Planejamento

Nesta fase serão executadas todas as ações preparatórias para o desenvolvimento do programa, tais como a estruturação da equipe técnica, o conhecimento dos estudos realizados para o licenciamento ambiental do empreendimento e a elaboração do Plano de Trabalho.

- Ações de articulação institucional com organizações sociais locais

As ações de articulação institucional ocorrerão por toda a fase de instalação do Terminal LDC Tapajós, desde o planejamento. O objetivo é assegurar parcerias com organizações locais que atuam diretamente com os produtores rurais, sindicatos ou ONGs que tenham como público alvo a população instalada em projetos de assentamentos na área de influência direta do empreendimento.

2) Execução

Nesta fase deverão ser executadas palestras e cursos, visando a divulgação dos elementos da agricultura responsável e as boas práticas com o meio ambiente. Dessa forma, deverão ser executados cursos com as seguintes temáticas:

- Usos sustentáveis dos recursos naturais;
- Cadastro ambiental rural e outras legislações pertinentes;
- Técnicas de Interação da agricultura/Pecuária e Floresta;
- Uso de EPIs na agricultura e técnicas de manuseio de defensivos agrícolas;

Sugere-se, ainda, que as atividades nesta fase sejam executadas trimestralmente com o uso de materiais próprios e a presença de profissionais habilitados sobre as temáticas.

Os indicadores deste programa são:

- Número de proprietários participantes das reuniões;
- Número de participantes nas capacitações realizadas;
- Número de materiais produzidos sobre a temática da agricultura responsável;

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	( ) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:

O público alvo deste Programa são os proprietários de terras, sindicatos, e assentados inseridos nas comunidades determinadas como área de influência direta do empreendimento.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
( ) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	(X Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:

O programa de incentivo à agricultura responsável deverá ser implantado por meio de parcerias com instituições públicas ou empresas subcontratadas com experiência comprovada no tema.

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se que o programa seja elaborado e executado por equipe técnica habilitada, com experiência na temática ambiental e de produção agrícola.

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação institucional.

RESULTADOS ESPERADOS:
Espera-se trazer a luz a discussão sobre o uso das práticas sustentáveis presentes na agricultura responsável e a consolidação do canal de comunicação entre os trabalhadores rurais e organismos que atuam na temática visando o estabelecimento do uso correto dos recursos naturais e a redução das celeumas relacionadas à agricultura na região.

Serão realizadas avaliações trimestrais com elaboração de relatórios e, ao final de cada fase, quando do seu término. Será produzido um relatório conclusivo que explicitará a avaliação geral quanta aos objetivos e metas.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O programa deverá ser executado durante a fase de instalação do empreendimento. Para a fase de operação o programa deverá ser avaliado e redirecionado.

PLANO DE EMERGÊNCIA

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:
O Plano de Emergência do Terminal LDC Tapajós (apresentado na integra no Anexo 10), tem por objetivo a preparação e organização dos meios existentes para garantir a salvaguarda dos seus ocupantes em caso de ocorrência de uma situação perigosa, nomeadamente de incêndio, visando a mitigação dos efeitos danosos por situações de emergência, através da definição de procedimentos e critérios a serem executados pelos funcionários brigadistas.

O presente Plano de Emergência foi elaborado com base nos riscos de incêndio e de pânico já identificados em ocorrências em demais unidades da empresa pelo mundo.

Em qualquer emergência, todo procedimento deverá seguir rigorosamente a seguinte ordem:

- Proteção dos Funcionários;
- Proteção do Meio Ambiente;
- Proteção do Patrimônio;
- Retomada da Produção/Atividades para Normalidade da Situação;

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:

Trabalhadores; População Circunvizinha;

ESCOPO:
As situações de emergência em que obrigatoriamente deverão ser tomadas as ações contidas neste plano são:

- Incêndios nos locais:

- Escritório;
- Depósitos de óleo Combustível (Diesel);
- Bomba de Abastecimento (Área de Abastecimento no píer de descarga e píer de embarcação);
- Oficina Mecânica;
- Arquivo Morto;
- Almoxarifado;
- Elevadores;
- Túneis dos Silos;

- Explosões:

- Silos;
- Túneis;
- Elevadores;
- Armazenagem de Óleo Diesel;
- Bomba de Abastecimento (Área de Abastecimento no píer de barcaças);
- Vazamento de Óleo Diesel no rio;

- Outras Ocorrências:

- Homem ao rio;
- Ocorrências que justifiquem as medidas de ação contidas no plano de emergência.

Uma das condições essenciais para garantir a eficácia de um Plano de Emergência é a sua correta e perfeita atualização.

Para o efeito, afigura-se indispensável que sejam comunicadas previamente aos responsáveis pelo Plano de Emergência (Diretoria, SESMT, Coordenador de Brigada e componentes da CIPA) quaisquer alterações ao nível das condições físicas da edificação ou da organização dos meios humanos afetos à segurança; de entre as situações passíveis de exigir atualização do Plano salientam-se as seguintes:

- Alterações na compartimentação do edifício;
- Alteração significante do contingente da população flutuante e/ou fixa;
- Modificações nas vias de acesso ao edifício;
- Alterações nas saídas e vias de evacuação;

- Instalação de novos equipamentos técnicos;
- Alterações na sinalização interna do Órgão ou Entidade;
- Alteração do número ou composição da equipe afeta à segurança;
- Organização do sistema de segurança.

Na ocorrência de alterações, o Coordenador da Brigada deverá proceder à atualização do Plano de Emergência, fazendo as mudanças necessárias. Todas as alterações efetuadas ao Plano de Emergência deverão ser comunicadas aos detentores de exemplares do mesmo.

Deverá haver plano e cronograma semestral de treinamento e simulação dos grupos e brigadas, com comunicação escrita ao Coordenador da Brigada. A programação de treinamento está dividida em duas áreas:

- Treinamento de integração;
- Treinamento de brigadas.

O sistema de alarme do site Terminal LDC Tapajós será constituído de 8 (oito) pontos de acionamento com sirenes, conforme relação abaixo:

- Saída do prédio administrativo;
- Píer de carregamento de barcaças;
- Gate de entrada do Terminal;
- Refeitório;
- Prédio de apoio aos motoristas;
- Amostragem;
- Entre os Tombadores;
- Entrada do Túnel de Correias;

ABRANGÊNCIA:		
(X) Local/ADA	( ) Entorno/AID	(X) Regional/AII
PÚBLICO ALVO: Todos os trabalhadores do Terminal LDC Tapajós, incluindo gerentes, supervisores e demais funcionários.		
NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	( ) De controle	(X) De remediação
( ) Compensatório	() Potencializador	( ) Não se aplica
RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO: Empreendedor		
EQUIPE TÉCNICA: • 1 coordenador de brigada; • 4 líderes (de turno);		

- 12 pessoas para equipe de combate e isolamento/turno;
- 12 pessoas para equipe de proteção e remoção/turno;
- 12 pessoas para equipe de comunicação (3/turno);

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea e Sedimentos Límnicos;
- Programa de Comunicação Social;

RESULTADOS ESPERADOS:

Com Plano de Emergência espera-se que todas as situações de emergência sejam resolvidas com 100% de efetividade, resguardando a saúde e integridade dos colaboradores e população circunvizinha. Pretende-se, ainda, evitar situações acidentais ou emergenciais que incidam sobre os meios físico e biótico das áreas de influência do empreendimento.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:

Este Plano será executado desde a implantação do Terminal LDC Tapajós, até sua operação.

PROGRAMA DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO

JUSTIFICATIVAS/OBJETIVOS:

O Programa de Levantamento Arqueológico nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós justifica-se porque as obras de implantação do empreendimento representam risco real e irreversível ao patrimônio arqueológico potencialmente existente na localidade em que o mesmo será instalado, cuja natureza é reconhecidamente finita e não renovável; assim como é considerado "Bem da União", conforme chancelado pela legislação brasileira vigente no país.

A execução deste tipo de trabalho arqueológico preventivo é uma exigência legal definida para os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos/atividades impactantes sobre o meio ambiente físico-geográfico e sociocultural.

O programa em questão tem como objetivos:

- Constatar a existência de recursos arqueológicos na Área Diretamente Afetada - ADA e Área Indiretamente Afetada - AID do empreendimento, através de prospecções sistemáticas integrais e extensivas amostrais, respectivamente;
- Averiguar informações da existência de patrimônio arqueológico na Área de Influência Indireta - AII do empreendimento, por intermédio de levantamentos oportunísticos de campo;
- Estimar a extensão, profundidade, diversidade cultural e grau de preservação dos depósitos arqueológicos, assim como suas relevâncias científicas e culturais, quando identificados sítios e/ou ocorrências arqueológicas na ADA e AID;

- Analisar qualitativa e quantitativamente os dados arqueológicos recolhidos durante a prospecção de superfície e de subsuperfície;
- Produzir conhecimento científico sobre as ocupações humanas pré-históricas e históricas nas áreas-alvo estudadas e contribuir para a ampliação do conhecimento arqueológico regional e nacional;
- Identificar e caracterizar os demais patrimônios culturais (material e imaterial) no município de Rurópolis/PA, acautelados pelo Poder Público Federal (aqueles tombados, registrados, valorados ou protegidos pelo IPHAN);
- Incentivar a valorização do patrimônio histórico e cultural regional por parte das comunidades locais, buscando sua preservação e usufruto pelas gerações atuais e futuras;

Elaborar Relatório Final e apresentá-lo ao IPHAN com dados, registros das atividades e os resultados obtidos, em conformidade com o que preceitua os dispositivos contidos na Lei Federal nº 3.924/1961 e nas Portarias SPHAN nº 07/1988 e IPHAN nº 230/2002, para obtenção de parecer deste Órgão para as etapas atuais do licenciamento ambiental do Terminal LDC Tapajós.
As metas do programa são:

- Avaliar se haverá impacto negativo sobre o patrimônio arqueológico potencialmente existente no local do empreendimento e propor medidas mitigadoras e/ou preservacionistas para o mesmo;
- Atender adequadamente o que preconiza a legislação brasileira vigente sobre o tema em comento;
- Diagnosticar a viabilidade ambiental do empreendimento no tocante ao patrimônio cultural local;
- Produzir conhecimento científico sobre o patrimônio arqueológico em detrimento da sua perda física; e,
- Ensino e aprendizagem do conhecimento arqueológico pelas populações locais leigas.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO:
Sítios arqueológicos; bens culturais materiais e imateriais e população local.

ESCOPO:
O programa arqueológico propõe que os procedimentos empregados para sua plena consecução serão realizados em três etapas distintas, a saber:

- Obtenção de outorga junto ao IPHAN;
- Levantamento arqueológico interventivo de campo e diagnóstico de bens culturais materiais e imateriais locais; e,
- Relatório final do programa arqueológico.

Este Programa foi protocolado, em 18/novembro/2015, junto a Superintendência do IPHAN no Pará sob o título de "Programa de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica e Educação Patrimonial nas Áreas de Influencia do Terminal LDC Tapajós, Município de Rurópolis, Pará" e será autorizado pelo IPHAN por meio de uma Portaria de outorga, a ser publicada no Diário Oficial. Atualmente encontra-se sob análise técnica

para deferimento ou não do seu componente cultural destinado ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

Os indicadores de efetividade deste incluem:

- Identificação e mensuração da existência de patrimônio arqueológico (ocorrências e sítios) *in loco*;
- Valoração e assimilação do conhecimento transmitido em palestras sobre o tema pelas comunidades locais abrangidas pelo empreendimento;
- Aprovação do relatório final pelo IPHAN e subsequente emissão de parecer favorável deste Órgão para o licenciamento ambiental do empreendimento.

ABRANGÊNCIA:		
( ) Local/ADA	(X) Entorno/AID	(X) Regional/AII

PÚBLICO ALVO:
Comunidades locais abrangidas pelo empreendimento; funcionários e dirigentes envolvidos com a obra; autoridades municipais e comunidade científica.

NATUREZA DO PROGRAMA:		
(X) Preventivo	( ) De controle	( ) De remediação
( ) Compensatório	(X) Potencializador	( ) Não se aplica

RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO:
Empreendedor

EQUIPE TÉCNICA:
Sugere-se que o programa seja implementado e executado por arqueólogos e auxiliares de campo;

INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;

RESULTADOS ESPERADOS:

- Obter parecer favorável do IPHAN para plena execução das ações previstas no programa arqueológico em consonância com o cronograma estabelecido para as obras de engenharia do empreendimento; e,
- Diagnosticar adequadamente a presença ou não de patrimônio arqueológico local na ADA e AID pelo empreendimento, assim como dos demais tipos de bens culturais.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO:
O programa arqueológico será realizado quando da publicação de Portaria autorizativa do IPHAN, anteriormente às etapas de implantação do empreendimento, visando a obtenção de parecer favorável para emissão de Licença Prévia e Licença de Instalação.

SUMÁRIO

8. ANÁLISE INTEGRADA 1
8.1. INTRODUÇÃO 1
8.2. Detalhamento metodológico 2
8.2.1. Susceptibilidade a erosão 2
8.2.2. Tamanho e Continuidade de Fragmentos FLorestais 3
8.2.3. Estado de Conservação da Cobertura Vegetal 4
8.2.4. Área de influência de rodovias e vias de acesso 5
8.2.5. Áreas de influência de aglomerados populacionais 5
8.2.6. Classes de Qualidade Ambiental 6
8.3. Resultados 7
8.3.1. Área de Influência Indireta 7
8.3.2. Área de Influência Direta 8
8.3.3. Área Diretamente Afetada 8
8.4. conclusões e considerações finais 9

APÊNDICES

APÊNDICE 2 – Caderno de Mapas

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Classificação do potencial erosivos dos solos e pesos de importância associados..... 3
Tabela 2. Classes de presença ou ausência de fragmentos florestais contínuos com vegetação preservada e pesos de importância associados..... 4
Tabela 3. Classes de Estado de Conservação da Cobertura Vegetal e pesos de impacto atribuídos..... 5
Tabela 4. Classes de área de influência de rodovias e vias de acesso e pesos de impacto atribuídos..... 5
Tabela 5. Classes de área de influência de aglomerados populacionais e pesos de impacto atribuídos..... 6
Tabela 6. Classes de Qualidade Ambiental e pesos de importância associados..... 6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representação gráfica da qualidade ambiental das áreas de influência do Terminal LDC Tapajós.....7

8. ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar as relações e interações existentes entre os meios físico, biótico e socioeconômico por meio de uma análise da qualidade ambiental das áreas de influência do empreendimento. A partir da descrição das inter-relações entre os componentes abióticos, bióticos e antrópicos com as interferências relacionadas à operação do Terminal LDC Tapajós, almejou-se a construção de um quadro referencial para avaliação dos impactos ambientais decorrentes deste empreendimento, bem como o entendimento de possíveis alterações na qualidade ambiental da região.

8.1. INTRODUÇÃO

A avaliação da qualidade ambiental atualmente observada nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós foi desenvolvida a partir do cruzamento das bases que expressam as fragilidades relacionadas aos componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico. Para isso foram selecionados indicadores que denotam aspectos de qualidade ou fragilidade ambiental.

Para o meio físico, o componente ambiental selecionado foi o solo. As classes de solo estão diretamente associadas às formações geológicas e contexto geomorfológico, sendo modelado ao longo dos anos em função dos processos de intemperismo e regime climático da região. Desta forma, este componente reúne, direta ou indiretamente, os principais atributos físicos considerados em um estudo de Diagnóstico Ambiental do Meio Físico.

O indicador de qualidade ambiental selecionado para este componente foi a susceptibilidade à erosão dos solos. A análise deste indicador influencia diretamente a integridade dos ecossistemas, uma vez que a perda de solo decorrente do processo erosivo pode implicar na desestabilização de terrenos com implicações diretas na flora e consequentemente na fauna de uma região, em função da perda de substrato e substâncias físicas e químicas para a sustentação e manutenção da vegetação. Além disso, sólidos carreados podem atingir ecossistemas aquáticos afetando a qualidade físico-química da água e podendo provocar assoreamento do leito dos rios afetando a biota aquática. Neste sentido, áreas com menor susceptibilidade à erosão apresentam maior qualidade ambiental.

Quanto ao meio biótico, o componente ambiental selecionado foi a presença de vegetação. A cobertura vegetal é responsável pela manutenção de serviços ecológicos presentes em uma região, tais como regulação climática, fixação de nutrientes, proteção dos solos, dentre outros, além de servirem como hábitat para forrageamento, refúgio e reprodução da fauna.

Os indicadores ambientais selecionados para este componente foram a presença e o grau de conservação da cobertura vegetal. A análise destes indicadores influencia diretamente a qualidade ambiental, uma vez que áreas maiores de vegetação tendem a possuir maior disponibilidade e diversidade de hábitats para a fauna, além de suportarem populações mais numerosas. Da mesma forma, ambientes mais conservados apresentam relações ecológicas mais complexas, fornecendo mais serviços ambientais.

Por fim, relacionado ao meio socioeconômico, o componente ambiental selecionado foi a ocupação antrópica. A remoção da vegetação natural para implantação de estruturas ou edificações pode desencadear ou acelerar o desenvolvimento de processos erosivos, além de desestruturar os ecossistemas pela modificação

de características microclimáticas associadas, perda de espécies sensíveis, introdução de espécies exóticas, dentre outros fatores.

Dentre os elementos de ocupação antrópica, os indicadores selecionados foram as áreas de influência de rodovias e vias de acesso, bem como das aglomerações urbanas. As estradas podem exercer efeitos imediatos na conservação da biodiversidade como a fragmentação de habitats, isolamento de populações naturais, agravamento do efeito de borda, aumento dos focos de incêndios florestais e atropelamentos da fauna silvestre (SOUZA *et al*, 2009). Além disso, a abertura de estradas em fragmentos florestais conservados pode desencadear outros processos de ocupação antrópica desordenados, ampliando o impacto ambiental inicial deste tipo de estrutura.

Já a existência de aglomerados populacionais aumenta a pressão antrópica sobre os ecossistemas pois, além de ocorrer a retirada da vegetação nativa para instalação das edificações e infraestrutura associada, este processo de ocupação implica também na produção e acumulação de resíduos sólidos, bem como efluentes líquidos com potencial de poluição no entorno destes locais. Nesse sentido, áreas com uma maior ocupação humana decorrente da abertura de rodovias e estradas de acesso e do estabelecimento de aglomerados populacionais, apresentam intensa modificação dos ecossistemas, e portanto menor qualidade ambiental.

8.2. DETALHAMENTO METODOLÓGICO

A análise da qualidade ambiental foi realizada por meio da espacialização dos indicadores escolhidos através de Sistema de Informações Geográficas – SIG, sendo obtida uma representação gráfica através da interpolação das bases geradas e as áreas de influência do empreendimento.

Desta forma, o mapa de qualidade ambiental das áreas de influência do Terminal LDC Tapajós foi desenvolvido a partir da interpolação de cinco bases temáticas: Susceptibilidade à Erosão; Tamanho e Continuidade dos Fragmentos Florestais; Estado de Conservação da Vegetação; Existência de Rodovias e demais Vias de Acesso; Existência de Aglomerados Populacionais. Os parâmetros adotados e métodos utilizados para definição dos pesos serão apresentados no tópico a seguir.

8.2.1. SUSCEPTIBILIDADE A EROSÃO

A erosão é um processo contínuo que engloba a desagregação ou colapso de uma massa de solo e o transporte e deposição dos sedimentos gerados em outro local. A susceptibilidade à erosão de um terreno está condicionada a aspectos de sua geologia, geomorfologia e pedologia. O intemperismo promovido pelos fatores climáticos também exerce importante influência, entretanto, tendo em vista a escala desta avaliação da qualidade e fragilidade ambiental (microbacias), o clima foi considerado homogêneo e um fator não condicionante de diferenciação na região mapeada.

No Quadro 1 a seguir é possível visualizar as diferentes combinações das características pedológicas (considerando o solo dominante da associação), geológicas e geomorfológicas que originaram os diferentes graus de susceptibilidade à erosão, identificados nas áreas de influência do empreendimento.

Quadro 1. Características dos aspectos do meio físico identificados nas áreas de influência do empreendimento e adotados na análise de qualidade ambiental.

Solo	Relevo	Suscetibilidade à erosão	Geologia
Sedimentos clásticos inconsolidados submersos	Plano	Processo erosivo fluvial constante	Sedimentos clásticos inconsolidados
GXve Gleissolo Háplico Ta eutrófico e distrófico, textura média e argilosa + Neossolo Flúvico Tb distrófico, textura indiscriminada	Plano	N/L Nulo a Ligeiro	Aluviões Holocênicos Sedimentos clásticos inconsolidados
PVAd Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média	Ondulado	M/F Moderado a Forte	Grupo Curuá Arenitos finos, siltitos e folhelhos
PVAd Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e média/argilosa cascalhenta	Suave Ondulado	M/F Moderado a Forte	Formação Itaituba Arenitos com calcários e pelitos intercalados

A Tabela 1 a seguir mostra a ponderação proposta para a representação da susceptibilidade à erosão, considerando que ambientes mais propensos ao desenvolvimento de processos erosivos possuem menor qualidade ambiental, recebendo Peso 1. Verifica-se portanto, um aumento da qualidade ambiental à medida em que se diminui este potencial de susceptibilidade à erosão.

Tabela 1. Classificação do potencial erosivos dos solos e pesos de importância associados.

Potencial Erosivo	Peso
Moderado a Forte	1
Ligeiro a Moderado	2
Nulo a Ligeiro	3

8.2.2. TAMANHO E CONTINUIDADE DE FRAGMENTOS FLORESTAIS

A presença de cobertura vegetal nativa é fundamental para a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade inerente, além da manutenção dos serviços ambientais, conforme mencionado anteriormente. As formações vegetais nas áreas de influência do Terminal LDC Tapajós são compostas por fragmentos florestais das fitofisionomias Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme e Floresta Ombrófila Aluvial em diversos estágios sucessionais.

A formação destes estágios decorre de diferentes níveis de interferência antrópica, bem como do período em que esta intervenção ocorreu. Áreas com vegetação em estágio sucessional de renegeração avançado normalmente decorrem de uso antrópico pretérito de baixo impacto, relacionado ao corte seletivo de

madeira de lei, muito presente na região. Eventualmente pode ter havido outros tipos de uso, mas se ocorrentes, certamente remontam 40 a 50 anos atrás, sendo verificado com frequência a continuidade destes fragmentos.

Já as áreas em estágio de sucessão inicial, normalmente apresentam elevados níveis de fragmentação, com interrupção da continuidade do fragmento por áreas de pastagem, cultivo, ou outro tipo de interferência antrópica. Nestas áreas nota-se um uso pretérito do local predominantemente agropecuário, tendo sido realizado o corte raso da vegetação primeiramente com o objetivo de exploração das espécies de valor comercial ou para fazer carvão, seguido das queimadas prévias ao plantio. A regeneração decorre neste caso, do abandono do pasto ou da cultura e do crescimento das espécies arbóreas por meio do fornecimento de propágulos do entorno destes fragmentos quando da existência de áreas mais bem preservadas, ou do banco de sementes do solo.

Portanto, na avaliação deste indicador considerou-se que fragmentos florestais contínuos e com vegetação conservada representam ecossistemas dotados de maior capacidade de suporte para a fauna e manutenção dos fluxos gênicos da flora e fauna.

A Tabela 2 a seguir mostra a ponderação proposta para a representação da presença ou ausência de fragmentos florestais contínuos com vegetação preservada, considerando que ambientes excessivamente fragmentados e com a vegetação muito alterada possuem menor qualidade ambiental, recebendo Peso 1.

Tabela 2. Classes de presença ou ausência de fragmentos florestais contínuos com vegetação preservada e pesos de importância associados.

Presença de fragmentos florestais contínuos com vegetação preservada	Peso
Sem fragmento	1
Com fragmento	3

8.2.3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Conforme mencionado anteriormente, as áreas de influência do empreendimento estão inseridas em uma região de domínio das Florestas Ombrófilas Densa de Terra Firme, e Aluvial. Fragmentos florestais mais conservados apresentam relações ecológicas mais complexas, assim como suportam também maior diversidade de fauna e flora. Neste sentido, o estado de conservação destes fragmentos florestais fornecem importantes componentes para a definição da qualidade ambiental de uma região.

Para esta avaliação, foi realizada uma interpretação de imagens de satélite Landsat 8, com o auxilio do *software* ArcGis 10.1 (BATISTA *et al.*, 2010). A partir desse procedimento, foram criadas as classes "Conservado", com vegetação em estágio de regeneração avançado e intermediário; "Alterado", com presença de vegetação em estágio de regeneração inicial e intermediário; e "Não conservado", referindo-se àquelas demais áreas desprovidas de vegetação.

Áreas sem cobertura vegetal possuem menor qualidade ambiental e por esta razão receberam Peso 1; as áreas com vegetação alterada mantêm ainda parte dos serviços ecológicos e função de suporte à fauna, entretanto, representam hábitats mais alterados, recebendo desta forma, Peso 2; e por fim, as áreas com vegetação

conservada mantêm as características próximas das florestas primárias, apresentado maior qualidade ambiental recebendo Peso 3 (Tabela 3).

Tabela 3. Classes de Estado de Conservação da Cobertura Vegetal e pesos de impacto atribuídos.

Estado de Conservação da Cobertura Vegetal	Peso
Não Conservado (Agropecuária e outros usos antrópicos)	1
Vegetação Alterada (Presença de vegetação em estágio inicial)	2
Vegetação Conservada	3

8.2.4. ÁREA DE INFLUÊNCIA DE RODOVIAS E VIAS DE ACESSO

A área de influência de uma estrada pode variar sensivelmente em virtude da sua localização, do grau de conservação da vegetação adjacente, da largura da plataforma de rolamento e do fluxo de utilização humana (REIJNEN *et al*, 1995).

Considerando a região de inserção do Terminal LDC Tapajós, podem ser observados três tipos distintos de rodovias e vias de acesso: rodovias principais (BR-163 e BR-230), estradas vicinais em leito natural ou vias de acesso local, e caminhos em leito natural.

No que diz respeito às rodovias e demais vias de acesso presentes na região de inserção do empreendimento, as análises se concentraram na influência destas na dinâmica de uso e ocupação do solo e respectiva pressão sobre os ecossistemas de entorno.

Para as análises, foram consideradas áreas de influência das rodovias e vias de acesso variáveis em função da tipologia destas. Assim, foram definidos *buffers* com distâncias de 30 metros de cada lado das rodovias e *buffers de* 10 metros medidos para cada lado das estradas vicinais, vias de acesso local e caminhos, ambos a partir do limite do corpo estradal. Aqueles locais sob influência de rodovias normalmente promovem uma maior atração demográfica e efeitos ambientais em função do fluxo de veículos e pessoas, e portanto têm uma área de influência maior sobre a qualidade ambiental de uma região, recebendo Peso 1. As estradas vicinais e acessos exercem também influência sobre seu entorno, porém em um grau bastante reduzido quando comparado às rodovias, recebendo Peso 2. Por fim, áreas sem influência de qualquer tipo de acessibilidade apresentam maior qualidade ambiental, recebendo Peso 3 (Tabela 4).

Tabela 4. Classes de área de influência de rodovias e vias de acesso e pesos de impacto atribuídos.

Tipo da rodovia	Largura da Área de influência (m)	Peso
Rodovias	30	1
Estradas vicinais e acessos	10	2
Áreas sem Influência de Rodovias e Acessos	-	

8.2.5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DE AGLOMERADOS POPULACIONAIS

Conforme mencionado anteriormente, a aglomeração populacional em uma determinada área, além de promover a retirada da vegetação, com consequente alteração dos ecossistemas terrestres no entorno, promove também a concentração de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos locais ocupados. Este processo

de ocupação é especialmente preocupante quando desenvolvido de forma rápida e sem planejamento, ocorrendo o agravamento das condições de saneamento básico e a degradação ambiental na área de influência destas aglomerações.

Cabe destacar que o nível de interferência está relacionado ao porte dos aglomerados, assim como ao desenvolvimento de atividades econômicas e consequentemente do uso e ocupação do solo.

Neste sentido, definiu-se como área de influência destes locais de ocupação antrópica um *buffer* de 1.000 metros medidos no entorno do Povoado de Campo Verde, que se encontra em franco processo de expansão, em função de o mesmo se situar no entroncamento de duas importantes rodovias da região Norte, a BR-163 e BR-230; e ainda devido à implantação e operação de empreendimentos portuários em Mirituba. Já para as comunidades existentes na área de influência estudada, verifica-se um uso do solo mais tradicional, voltado à agricultura e pecuária de subsistência, como complementação para alimentação familiar ou, na ocorrência de excedentes, venda nos comércios locais. Neste caso, foi definido como área de influência, um *buffer* de 500 metros em seu entorno.

Aqueles locais com sob influência de povoados em função dos critérios já mencionados, possuem menor qualidade ambiental, e portanto, receberam Peso 1; áreas sob influência de comunidades e núcleos rurais receberam Peso 2, e por fim, áreas sem esta influência de aglomerados populacionais têm maior qualidade ambiental, recebendo Peso 3 (Tabela 5).

Tabela 5. Classes de área de influência de aglomerados populacionais e pesos de impacto atribuídos.

Áreas de influência de aglomerados populacionais	Buffer área de influência (m)	Peso
Influência de povoados	1000	1
Influência de comunidades	500	2
Áreas sem Influência de aglomerados	-	3

8.2.6. CLASSES DE QUALIDADE AMBIENTAL

Para a compilação total dos resultados, foi utilizado o *software* ArcGIS 10.1 sendo o cruzamento das bases temáticas realizado através da função *Union features*, onde os pesos de cada tema são somados e redimensionados em cinco classes de qualidade ambiental que variam de muito alta a muito baixa. Os intervalos de classificação são distribuídos automaticamente pelo *software* considerando o critério de distribuição normal, baseado nas possíveis combinações entre os fatores analisados e respectivos pesos atribuídos. Na Tabela 6 a seguir estão apresentadas as classes de qualidade ambiental estruturadas a partir do método proposto e utilizadas na presente análise.

Tabela 6. Classes de Qualidade Ambiental e pesos de importância associados.

Intervalos de Classificação	Classe de qualidade
5-7,5	Moderadamente Baixa
7,5-10	Moderada
10-12,5	Moderadamente Alta
12,5-15	Alta

8.3. RESULTADOS

A interpolação das cinco bases temáticas gerou a uma representação gráfica da qualidade ambiental das áreas de influência do Terminal LDC Tapajós, tendo sido encontradas as quatro classes de qualidade, com o predomínio das áreas de alta qualidade e de qualidade moderadamente baixa, conforme pode ser visualizado na

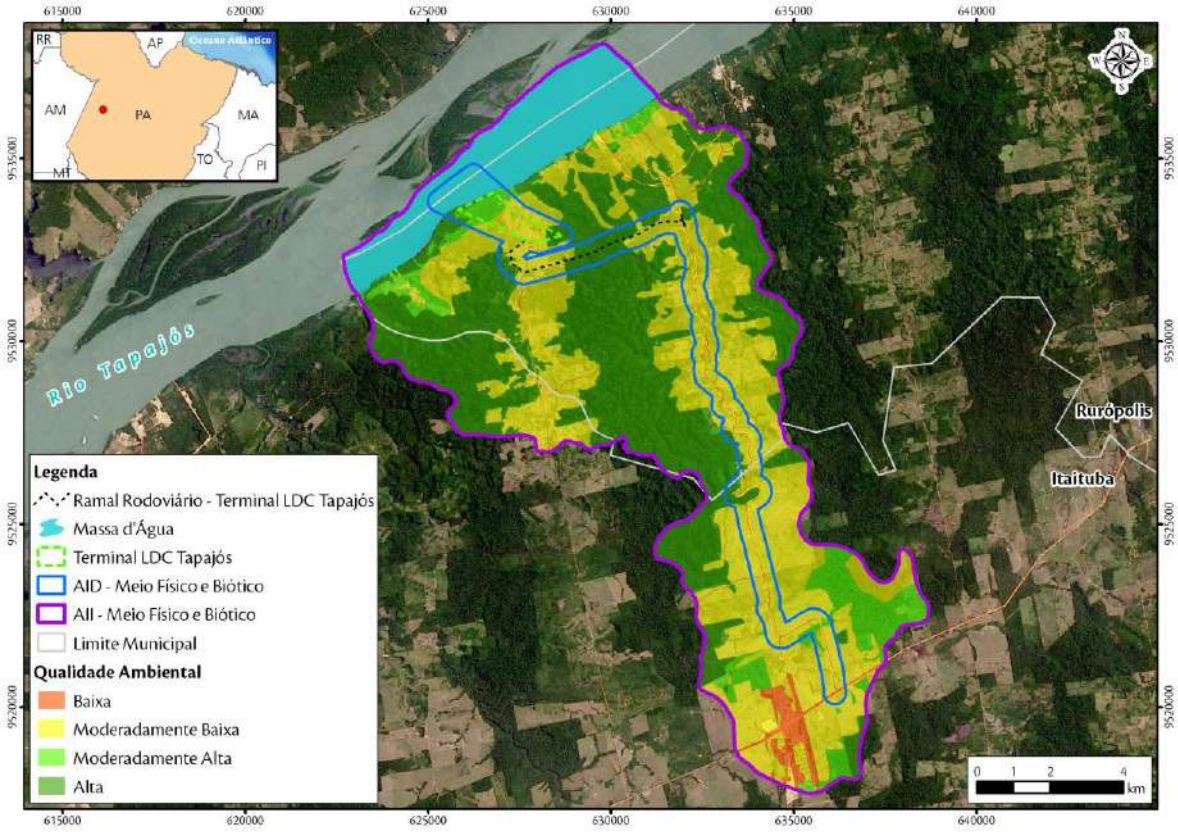


Figura **1** e mapa anexo 4546-EIA-28, apresentado no Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

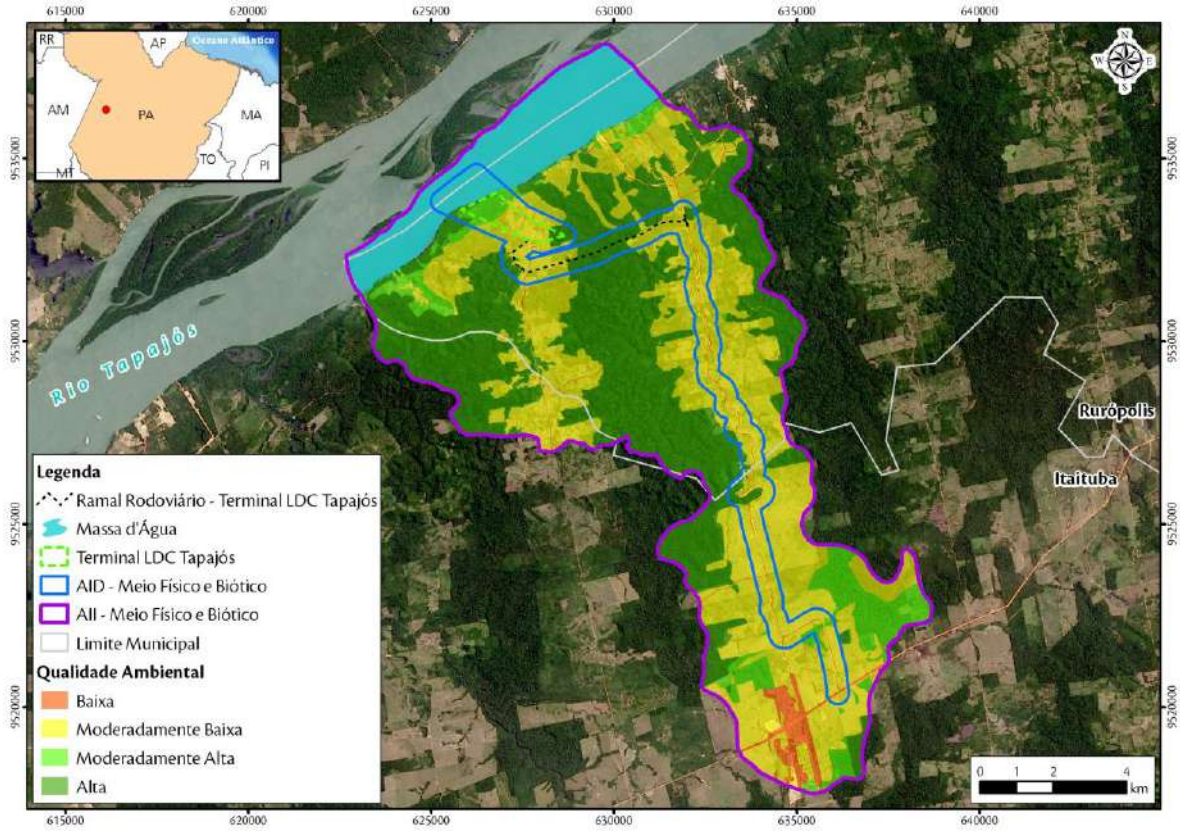


Figura 1. Representação gráfica da qualidade ambiental das áreas de influência do Terminal LDC Tapajós.

8.3.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

A qualidade ambiental da área de influência indireta do empreendimento é um retrato do processo histórico de colonização da Amazônia, com o desenvolvimento de povoados e vilas ao longo de ramais abertos a partir de rodovias principais, tais como a BR-230 (Transamazônica), situada na porção da AII.

Nas margens desta rodovia, a ocupação antrópica é intensa, não só pela substituição da vegetação nativa por pastagem, o que fornece uma configuração de qualidade ambiental moderadamente baixa, como também pelo estabelecimento do povoado de Campo Verde, que é o maior adensamento populacional ao longo da área de influência indireta estudada neste análise.

A conjunção destes fatores proporcionou uma qualidade ambiental baixa nesta localidade. Esta classe de qualidade foi observada em pequena proporção na AII, sendo encontrada também naqueles locais onde há a influência de estradas vicinais e acessos, em especial quando conjugado com núcleos rurais ou aglomerações lindeiras a estas vias, tal como no entorno da comunidade de São Raimundo localizada no acesso existente do km 30, e em núcleos rurais no km 26.

Ao longo dos acessos derivados da rodovia BR-230, em em todo o km 30, e área do km 26 abrangida pela AII, verifica-se também intenso uso do solo, que é ocupado basicamente por pastagens ou remanescentes fragmentados de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme em estágio incial/intermediário de sucessão, conferindo uma qualidade ambiental moderadamente baixa. Por outro lado, na medida em que se distancia destes acessos existentes, constata-se a presença de fragmentos florestais mais extensos e conservados,

notadamente aqueles situados entre os acessos existentes do km 26 e km 30; e fragmentos situados no extremo oeste e extremo leste da AII, que apresentaram alta qualidade ambiental.

A classe moderadamente alta distribuiu-se ao longo das margens do rio Tapajós, na região da comunidade de Santarenzinho onde se constatam núcleos rurais em meio a fragmentos florestais bem conservados., assim como em porções na parte sudeste e sudoeste da AII, em que se constatam remanescentes bem preservados, entretando próximos ao Povoado de Campo Verde ou fragmentados

8.3.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Assim como na AII, a qualidade ambiental na AID foi condicionada principalmente pelo estabelecimento pretérito de vias de acesso, que desencadearam processos de ocupação do solo com substituição da vegetação nativa por pastagens, e forte processo de fragmentação e antropização da vegetação remanescente sendo constatada uma qualidade ambiental moderadamente baixa. Verficai-se ainda que naquelas áreas onde houve o estabelecimento de núcleos rurais e aglomerados tais como a comunidade de São Raimundo, e parte do povoado de Campo Verde, a qualidade ambiental foi baixa.

Por outro lado, as áreas classificadas com qualidade ambiental alta, referem-se àqueles locais onde de constataram fragmentos contínuos de vegetação em estágio de conservação intermediário/avançado, tais como em parte da AID situada no entorno do futuro ramal rodoviário a ser implantado, da estrada vicinal do km 30 em região de serra, e no entorno da porção sul do terreno da LDC.

8.3.3. ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA

A ADA do Terminal LDC Tapajós é constituída pela poligonal do terreno destinado à futura implantação do empreendimento, juntamente com o ramal rodoviário de acesso a ser implantado.

No terreno da LDC são encontradas as quatro classes de qualidade, com as áreas de qualidade ambiental alta e moderadamente alta se localizando na porção norte-noroeste e sudeste do terreno. A porção norte-noroeste do terreno é constituída pela margem do rio Tapajós, não havendo acesso consolidado até esta região por via terrestre, sendo provavelmente este o motivo de sua preservação. Nesta região a classe predominante de qualidade ambiental foi moderadamente alta, influenciada pela susceptibilidade à erosão dos solos nesta região em função do rio Tapajós. A porção sul, apesar de haver acesso nas proximidades desta região, a topografia não favoreceu a sua ocupação, sendo classificada como qualidade ambiental alta. Essas áreas de correspondem a 44,8% do total.

O restante do terreno apresenta classe ambiental moderadamente baixa, decorrente de um uso do solo predominantemente constituído por pastagens e vegetação florestal em estágio de sucessão inicial/intermediário, correspondente a aproximadamente 55,2% de sua área total.

Quanto à área destinada ao ramal rodoviário de acesso a ser instalado, verifica-se padrão semelhante ao terreno destinado ao Terminal, sendo constatada a predominância de áreas de qualidade ambiental moderadamente baixas, com cerca de 59,71%, em detrimento da antropização constatada no entorno das estradas vicinais existentes do km 30 e km 26. A classe de qualidade ambiental alta ocorre na porção central de seu traçado, em função de não existir influência de rodovias e vias de acesso, ou mesmo aglomerações

populacionais ao longo da alternativa locacional escolhida, e representou 37,47%. Além disso, a vegetação neste segmento é constituída por fragmento contínuo em estágio sucessional intermediário a avançado.

8.4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade ambiental nas áreas de influência do empreendimento foi definida em função da existência das rodovias e vias de acesso, em que se percebe o processo de ocupação das áreas lindeiras havendo a substituição da vegetação nativa por pastagens ou o estabelecimento de aglomerados populacionais.

No que concerne ao terreno destinado à implantação do Terminal LDC Tapajós verifica-se a predominância da classe de qualidade moderadamente baixa, em função de destinação pretérita do uso do solo para pastagem e do forte grau de fragmentação e antropização da vegetação remanescente nestas áreas., Já as áreas de classe de qualidade ambiental mais altas se concentraram naqueles locais de difícil acessibilidade e que, provavelmente por este motivo, mantiveram os fragmentos florestais conservados. Cabe destacar que a porção sul do terreno será destinada ao estabelecimento de uma área de preservação, não sendo, portanto interferida pela implantação do empreendimento. Por outro lado, nas demais áreas destas classes de qualidade, as interferências serão pontuais e somente aquelas necessárias à implantação da correia transportadora e píer de apoio, uma vez que a área do retroporto foi projetada recuada com relação à área portuária, e sobre áreas já antropizadas e degradadas.

Quanto ao ramal rodoviário, a classe de moderadamente baixa foi predominante em sua extensão, sendo verificada nas extremidades do seu traçado, em função da influência das estradas vicinais do km 30 e km 26. A área de classe de qualidade ambiental alta foi encontrada na porção central do traçado, e foi decorrente da ausência de ocupação antrópica, seja ela relacionada à inexistência de rodovias e vias de acesso, seja por não haver aglomerados populacionais, sendo registrados remanescentes florestais contínuos e bem preservados. Cabe destacar que as ações interventivas no ramal rodoviário buscarão sempre que possível, se restringir ao *off set* da estrada, reduzindo consideravelmente a supressão da vegetação.

De toda forma, ressalta-se que toda a região da AII, incluindo AID e ADA, vem sofrendo pressões antrópicas desde meados da década de 70, quanto se instituíram os programas de colonização da região amazônica pelo Governo Federal, principalmente verificadas pelo corte seletivo de madeira de lei, fato este que condiciou o status da vegetação a uma condição secundária, e não mais primária, ainda que esta esteja em estágio intermediário ou avançado de regeneração.

SUMÁRIO

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 1

9.1. Sem o Empreendimento 1

9.2. Com o empreendimento 3

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente capítulo tem a função de apresentar o contexto socioambiental e a qualidade ambiental futura das áreas passíveis de influência (direta ou indireta) do Terminal LDC Tapajós, caracterizando-as sob a ótica de dois cenários distintos, sendo eles, sem a implantação e com a implantação do empreendimento.

O primeiro cenário corresponde à hipótese de não instalação do empreendimento, sendo apresentado um prognóstico dos aspectos ambientais e socioeconômicos da região de estudos somado à tendência de mudança ou manutenção da situação atual relacionada às perspectivas futuras sem a implantação deste projeto.

O segundo cenário, por sua vez, compreende um prognóstico da dinâmica somada do meio físico, biótico e socioeconômico, consolidada ao novo cenário ambiental que se constituirá com a implantação do empreendimento, tal como também, as alterações promovidas pelos impactos ambientais que potencialmente podem ser gerados.

9.1. SEM O EMPREENDIMENTO

O terreno destinado à futura implantação do Terminal LDC Tapajós e ramal rodoviário de acesso localiza-se na unidade morfoestrutural do Planalto Residual do Tapajós, caracterizada por formas de relevo diversificadas, destacando-se as superfícies pediplanadas com níveis de dissecação variáveis, e altitudes médias de 350,0 m. Geologicamente, são encontradas unidades litoestratigráficas devonianas e carboníferas da Bacia do Amazonas, com predominância em quase 50% da área de arenitos com calcários e pelitos intercalados (Formação Itaituba), seguido de arenitos finos a grossos intercalados com siltitos e folhelhos (Formação Maecuru), dentre outras formações. Quanto aos aspectos pedológicos, as classes predominantes de solos são o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, associado a relevo plano e suave ondulado e grau de susceptibilidade a erosão ligeira a moderada; e o Latossolo Amarelo Distrófico, presente em relevo suave ondulado e ondulado e com susceptibilidade a erosão em grau moderado a forte.

No que se refere aos recursos hídricos, a região está inserida na bacia hidrográfica do rio Tapajós e região hidrográfica do Alto Baixo rio Tapajós. O clima é caracterizado como tropical úmido / sub úmido, com concentração de pluviosidade no período de dezembro a maio e temperatura variando de 26,4ºC a 28,5ºC, favorecendo, em conjunto com outros fatores determinantes tais como o tipo de solo e altitude, a cobertura de toda a área de estudos por densas formações florestais típicas do Bioma Amazônico.

As fitofisionomias encontradas são a Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, distribuída ao longo de toda a área de estudos, e a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, associada às margens do rio Tapajós e vales de igarapés. Estas formações foram intensamente exploradas desde a década de 70, em função de projetos de colonização da região amazônica tal como o Programa de Integração Nacional - PIN, do Governo Federal, e da abertura de rodovias tais como a BR-230 e BR-163. Este processo de ocupação resultou em um uso do solo constituído predominantemente por formações florestais em estágio sucessional inicial e intermediário e áreas de cultivos e pastagens, especialmente na margem do rio Tapajós e ao longo da rodovia BR-230/163 e estradas vicinais

existentes do km 26 e km 30. Apesar disso, a área de estudos ainda concentra por volta de 38% de seus fragmentos florestais em estágio sucessional avançado, suportando uma fauna diversificada, cuja composição e riqueza refletem a disponibilidade de recursos e estrutura do hábitat.

No que concerne às áreas destinadas para a consolidação urbana destacam-se as comunidades de Santarenzinho e São Raimundo com consolidação residencial espaçada, não formando grandes núcleos de aglomerados. Já as comunidades de Campo Verde, Zé Brás e Livramento possuem características de aglomerados residenciais, com moradias dispostas em assembleia ou em formato de quadras com arruamento definido.

Nas comunidades a infraestrutura urbana é precária, com energia elétrica fortemente dependente de geradores movidos à gasolina ou diesel, à exceção de Campo Verde que tem fornecimento pela concessionária local, assim como as sedes urbanas de Itaituba e Rurópolis. Situação semelhante é verificada quanto ao abastecimento de água, em que à exceção das sedes municipais, é feito por meio da captação em poços artesianos ou diretamente no leito do rio Tapajós, não sendo realizado qualquer tipo de tratamento. Já o esgotamento sanitário praticamente inexiste nestes locais, sendo os dejetos direcionados a fossas rudimentares, ou lançados a céu aberto. A coleta de resíduos sólidos é realizada em frequência reduzida e somente nas sedes municipais de Itaituba e Rurópolis, no distrito de Miritituba e no Povoado de Campo Verde, sendo direcionada ao lixão municipal. Nas demais localidades, o lixo é comumente enterrado ou incinerado.

O acesso à saúde para a população situada na região de inserção do empreendimento é concentrado nas sedes urbanas de Itaituba e Rurópolis, havendo, entretanto, atendimentos primários localizados em postos de saúde no Povoado de Campo Verde e Miritituba e atendimento por meio do PSF – Programa de Saúde da Família nas demais comunidades. A estrutura de ensino também é concentrada nas sedes municipais, com presença somente de instituições de ensino fundamental nas demais comunidades, à exceção de Livramento e Zé Brás, onde não há escolas, sendo que os alunos do Ensino Fundamental são transportados de barco para comunidades vizinhas. Este conjunto de infraestruturas presentes na região de estudos é responsável pela situação da condição de vida registrada na área do empreendimento ser considerada como de nível médio para Itaituba e nível baixo para Rurópolis, de acordo com a metodologia do IDH (PNUD, 2013). No que se refere à Segurança Pública, verificou-se que os equipamentos também se concentram nas sedes municipais, sendo que nas demais localidades foi identificado apenas um destacamento da polícia militar no distrito de Miritituba onde dois efetivos exercem suas atribuições com o uso de uma viatura, sem local para recolher detidos.

A economia na região de inserção do empreendimento está fortemente ligada ao setor terciário, sendo que as atividades de comércio e serviços configuram-se como uma das principais fontes de renda da população, em especial nas sedes urbanas. Nas comunidades, a maior parte das famílias desenvolve atividades agrícolas para subsistência, assim como a atividade pecuária. A pesca é também desenvolvida pelas comunidades ribeirinhas de forma artesanal, com baixos níveis tecnológicos, e envolvendo técnicas rudimentares, sendo este conhecimento passado de geração a geração, a partir de relações de parentescos, evidenciando um claro exemplo de tradicionalidade. Esta atividade é desenvolvida ao longo das margens do rio Tapajós, predominantemente em sua margem direita e se configura como importante sustento para estas famílias, sendo o pescado comercializado por meio de atravessadores nos mercados locais em Itaituba e Miritituba.

No cenário de não implantação do empreendimento, considera-se que os fatores de pressão existentes sobre os componentes socioambientais permanecerão, de modo que a qualidade ambiental futura da região dependerá da dinâmica atual e das tendências projetadas para estes fatores.

Na realidade atual da região de inserção do empreendimento, considerando a estrutura produtiva das comunidades identificadas, que é baseada na agricultura, pecuária e pesca artesanal voltadas à subsistência e sustento familiar, não é esperado um processo de intensificação do uso e ocupação do solo estabelecido. Da mesma maneira, também não são esperadas modificações expressivas na estrutura, riqueza e diversidade das comunidades de flora e fauna, que permanecerão sujeitas à pressão atual das atividades antrópicas sobre os remanescentes de vegetação existentes, em especial no que se relaciona ao corte seletivo de madeira.

No que concerne à dinâmica populacional, não são esperadas grandes mudanças nas comunidades tradicionais identificadas ao longo da área de influência do empreendimento, haja vista o modo tradicional de vida empregado por estas populações. Já no Distrito de Miritituba e Povoado de Campo Verde, que se encontram mais afastados da área de implantação do empreendimento, e na sede urbana de Itaituba, as o pico de mudanças relacionadas à imigração temporária resultante da atratividade das obras de empreendimentos portuários em implantação na região de Miritituba já ocorreu.

Quanto à estrutura de atendimento de saúde e educação, tendo em vista que esta acompanha a dinâmica populacional, e depende de investimentos por parte do poder público (federal, estadual e municipal), ou mesmo de parceiros, a tendência é que não ocorram mudanças de caráter qualitativo ou quantitativo, continuando com as deficiências encontradas atualmente.

Na hipótese de não implantação do Terminal LDC Tapajós, embora não sejam previstos novos impactos causados ao meio ambiente em decorrência de sua instalação, deve-se considerar, entretanto, que a região de Santarenzinho encontra-se na Zona Portuária estabelecida pelo Plano Diretor Municipal Participativo (PDMP) de Rurópolis, instituído pela Lei Municipal nº. 239 de outubro de 2006, e que existem atualmente em fase de licenciamento prévio três empreendimentos congêneres, a saber: ETC Rurópolis, ETC Tapajós e ETC Santarenzinho. Além destes três empreendimentos em licenciamento, estão previstas para a região pelo menos outras duas estações de transbordo de carga, indicando claramente a vocação da região para a atividade portuária.

Dessa forma, a implantação do empreendimento nas áreas referidas poderia atender às vocações elencadas no Plano Diretor do município de Rurópolis e, sobretudo, potencializaria a geração de renda e dinamização da economia por meio da atratividade de novos negócios relacionados à prestação de serviços ao Terminal. Além disso, a arrecadação de impostos gerados na implantação e operação do empreendimento poderia fornecer subsídios às prefeituras municipais de Itaituba e Rurópolis para os investimentos necessários nas áreas carentes de infraestrutura e serviços públicos destes municípios.

9.2. COM O EMPREENDIMENTO

O Terminal LDC Tapajós integrará o eixo logístico do norte, com o objetivo de ser uma rota para o escoamento de grãos produzidos na região Centro-Oeste do Brasil, em especial vinda do norte do estado de Mato Grosso. A implantação do empreendimento promoverá uma série de alterações na dinâmica

socioambiental da região em estudo, principalmente em sua Área de Influência Direta, o que resultará em potenciais impactos negativos e positivos.

Durante a fase de instalação do empreendimento, serão desenvolvidas atividades envolvendo a movimentação e operação de caminhões e máquinas, instalação de estruturas portuárias e retroportuárias, abertura e operação de acessos e demais atividades oriundas do canteiro de obras. Essas atividades, quando desenvolvidas sem diretrizes ambientais bem definidas, podem vir a gerar impactos tais como: alteração da qualidade do ar; elevação do nível de ruídos; contaminação do solo e água subterrânea em função de disposição inadequada de resíduos sólidos e lançamento de efluentes; deflagração de processos erosivos; e alterações na qualidade das águas e sedimentos límnicos. Estes impactos, entretanto, serão mitigados ou mesmo neutralizados pela implantação de medidas de controle ambiental previstas nos seguintes programas ambientais: Programa de Controle de Emissões Atmosféricas; Programa de Controle e Monitoramento de Ruídos; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos; e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, o qual inclui um subprograma para a prevenção e controle de processos erosivos e assoreamento. Além disso, a qualidade das águas e dos sedimentos límnicos do rio Tapajós será monitorada durante este período, de modo a propiciar um maior controle das atividades realizadas na implantação das estruturas portuárias.

Supressão da vegetação necessária para a execução das obras promoverá impactos diretos sobre a os remanescentes florestais da área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento, gerando perda de fitofisionomias e diversidade da flora, com reflexos sobre a riqueza e diversidade de fauna, em função da perda e alteração dos hábitats remanescentes. Entretanto, cabe destacar que o projeto de engenharia do Terminal LDC Tapajós foi concebido para minimizar estas interferências, uma vez que a área do retroporto foi projetada para a região de montante no terreno, em um local cujo uso é basicamente constituído por pastagem, havendo a supressão de somente 9,15 hectares, dos quais aproximadamente 52% são constituídos de formações florestais em estágio inicial de sucessão. Neste sentido, o maior impacto relativo à supressão e respectivos aspectos sobre a flora e fauna serão sentidos na implantação do ramal rodoviário de acesso.

Para minimizar estes efeitos, está prevista a implantação de programas ambientais tais como o Programa de Conservação da Flora e respectivos subprogramas, os quais preveem o controle da atividade de supressão da vegetação, restringindo-a ao mínimo necessário para o desenvolvimento das obras; a coleta de germoplasma e produção de mudas visando a salvaguarda do material genético das espécies de flora da ADA; a coleta e realocação de epífitas e formas vegetativas (talos, brotos, plântulas, etc.) de espécies de interesse; e a reposição florestal, com o reflorestamento minimamente de uma área de tamanho semelhante à desmatada (1:1). Além disso, durante estas atividades, para evitar o risco de acidentes com a fauna, todas as etapas da supressão de vegetação serão acompanhadas por profissionais devidamente habilitados para realizar o afugentamento e se necessário o resgate e realocação das espécies de fauna eventualmente avistadas.

Com isso, espera-se reduzir o impacto da perda de biodiversidade decorrente da supressão da vegetação, bem como a também a formação de novos hábitats para a fauna através da reposição florestal, que deve ser direcionada para favorecer o estabelecimento de corredores ecológicos entre fragmentos de maior porte situados no entorno do empreendimento. Para o acompanhamento dos efeitos ambientais da implantação do empreendimento sobre a fauna, está previsto realizar um Programa de Monitoramento da Fauna.

Na questão socioeconômica, a demanda de trabalhadores para as obras pode potencialmente aumentar a demanda por infraestrutura urbana e principalmente por serviços públicos, tais como serviços de saúde, segurança pública, educação, etc. Entretanto, minimamente 60% da mão de obra deverão ser contratados nas localidades situadas no entorno do empreendimento, minimizando este impacto, sendo esta ação prevista por meio da implantação do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local. Além disso, através do Programa de Responsabilidade Socioambiental e Articulação Institucional, o empreendedor promoverá articulações com o poder público no sentido de identificar as fragilidades destes setores e fornecer apoio na implementação das políticas públicas relacionadas e que são de responsabilidade do município. Deve ser destacado que tanto na fase de obras, quanto na fase de operação, a arrecadação de impostos, em especial do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) deve se elevar, gerando divisas que podem ser empregadas pelos municípios de Itaituba e Rurópolis nas áreas deficitárias de Saúde, Educação e Saneamento Básico.

Por outro lado, em vista desta perspectiva de contratação de mão de obra local, deverão ser gerados empregos diretos na região que beneficiarão a população com a geração de renda em função destas contratações, ou de modo indireto, devido ao surgimento de novas oportunidades de negócio e demandas relativas à cadeia de prestação de serviços associada ao empreendimento. Estes aspectos positivos podem ser potencializados através da priorização da aquisição de Insumos em nas sedes urbanas de Itaituba e Rurópolis, e principalmente no Distrito de Miritituba e Povoado de Campo Verde, promovendo uma dinamização ainda maior da economia destas localidades.

Um importante aspecto nas interferências sociais é o aumento do fluxo de tráfego nas vias de acesso existentes, que pode gerar um risco maior de ocorrência de acidentes, além de interferências no cotidiano da população em função da geração de poeira e ruídos. Na fase de obras, este impacto será sentido pela Comunidade de São Raimundo e pelo Povoado de Campo Verde, localizados nas margens das vias de acesso ao terreno do Terminal (km 30 e rodovia BR-230/163). Já na fase de operação, com a previsão de obras de melhoria de traçado, adequação da capacidade e pavimentação do acesso existente do km 30, os efeitos adversos relacionados ao aumento deste fluxo serão sentidos somente em Campo Verde, que já conta com intenso fluxo para os empreendimentos portuários de Miritituba. A mitigação destes impactos se dará por meio da implantação de sinalização adequada e controle de velocidade nos acessos durante a fase de obras, além do controle de emissões atmosféricas e de ruídos através da manutenção preventiva dos veículos utilizados. Deverá ser implantado também um Programa de Comunicação Social, no sentido de orientar a população bem como receber reclamações que sejam decorrentes das obras de implantação ou mesmo da operação do empreendimento.

No que concerne às estruturas portuárias, a instalação e projeção destes equipamentos na margem do rio Tapajós, além da movimentação de barcaças entre o píer flutuante e a bacia de atracação, poderão impor limitações à navegação de embarcações na área de segurança destas estruturas, podendo gerar interferências nas atividades pesqueiras desenvolvidas pelas comunidades ribeirinhas em função de eventuais desvios de rota de navegação. Cabe ressaltar que a definição dos canais de navegação, bem como a sinalização necessária, é de responsabilidade da Marinha do Brasil, cabendo ao empreendedor somente a sinalização de segurança.

Destaca-se, que na área diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento não existem pontos de pesca tradicionalmente utilizados pela população. De toda forma, os pescadores que utilizam as áreas no entorno da

ADA para pesca, ou mesmo somente a margem do rio Tapajós para o deslocamento, serão orientados por meio de um Programa de Comunicação Social, sobre os procedimentos para uma navegação segura no entorno destas estruturas e na área de fundeio. Especificamente sobre a pesca, é prevista a execução de um Programa de Mitigação de Impactos Sobre a Comunidade Pesqueira, com o intuito de fortalecer a sustentabilidade econômica destas comunidades fomentando o desenvolvimento do setor de pesca na região.

Por fim, considerando a hipótese da implantação do empreendimento, o conjunto de intervenções necessárias à instalação do Terminal LDC Tapajós causará impactos sobre o meio ambiente local, porém não deverá provocar mudanças significativas na realidade da localidade, uma vez que o empreendimento compatibiliza-se com as atividades econômicas já desenvolvidas na região (AID e AII). Ressalta-se, neste contexto, a presença de empreendimentos portuários já instalados e em funcionamento na região de Miritituba e empreendimentos em fase de licenciamento ambiental na região de Santarenzinho.

Além disso, o empreendimento realizará investimentos que, em conjunto com os esforços de outros empreendedores viabilizará uma zona portuária que representará importante fator para o desenvolvimento regional. Desta forma a implantação do Terminal LDC Tapajós possui alta relevância econômica e social para os municípios de Itaituba e Rurópolis. Os impactos positivos gerados pela implantação e operação do empreendimento superarão os impactos negativos, sendo estes plenamente mitigáveis através da aplicação das medidas indicadas por este estudo para garantir a sustentabilidade socioambiental do empreendimento.

SUMÁRIO

10. CONCLUSÕES.....1

1. CONCLUSÕES

O Terminal LDC Tapajós consiste em um empreendimento de transbordo de cargas agrícolas do modal rodoviário para o modal hidroviário por meio da instalação de um conjunto de estruturas portuárias constituído por um píer de apoio, bacia de atracação e píer flutuante, onde serão carregadas as barcaças com os grãos transportados via correias transportadoras desde a estrutura retroportuária. No retroporto ocorrerá a recepção da carga graneleira originada na Região Centro-Oeste do Brasil, em especial do norte do Estado de Mato Grosso que será descarregada em tombadores e moegas, podendo ser encaminhado diretamente para o carregamento das barcaças no píer flutuante, ou para armazenamento em silos metálicos.

Neste sentido, o objetivo deste empreendimento é viabilizar de forma sustentável o fomento da agricultura brasileira e melhoria de renda no campo, através da construção e operação de Terminal de Transbordo de Carga, integrando os modais rodoviários e hidroviários, e aproveitando os baixos custos e benefícios ambientais do modal hidroviário.

Na definição da melhor alternativa locacional do empreendimento foram avaliadas as interferências em fatores ambientais, socioeconômicos e logísticos críticos, tais como interferência em comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas etc.) e áreas legalmente protegidas (unidades de conservação, interferência em áreas de preservação permanente); presença de adensamentos populacionais e alterações no uso e ocupação do solo e na utilização do rio Tapajós; distâncias percorridas e acessibilidade, dentre outros.

Considerando esse pressuposto, os fatores determinantes para locação do Terminal LDC Tapajós com relação às alternativas estudadas foram o fato de o terreno e acesso rodoviário estarem afastados de centros urbanos, minimizando os impactos socioambientais durante a fase de operação do empreendimento; a disponibilidade de terreno em localização adequada (Zona Portuária definida pelo Plano Diretor Municipal Participativo de Rurópolis) e a menor distância rodoviária do centro de origem da carga graneleira. Além disso, tendo em vista o terreno escolhido para o Terminal na concepção do projeto de engenharia, a estrutura retroportuária foi projetada recuada em relação à margem do rio e sobre áreas cujo uso predominante é a pastagem e formações florestais em estágio sucessional inicial, minimizando a supressão da vegetação e a interferência em áreas de preservação permanente do rio Tapajós.

Da mesma forma, a alternativa locacional para a implantação do ramal rodoviário de acesso ao terreno da LDC foi escolhida tendo por base a menor interação com as comunidades localizadas no entorno e o máximo possível de redução nos quantitativos de supressão da vegetação, composta basicamente por Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme (FODTF) e Aluvial (FOA), em diversos estágios sucessionais.

No que concerne às alternativas tecnológicas para as estruturas portuárias de carregamento de barcaças, buscou-se adotar aquela com menor interferência ambiental possível, no caso em questão, a adoção de um píer flutuante com amarradas, âncoras e poitas, dispensando a necessidade de intervenção de obras civis no leito do rio Tapajós para fixação deste píer.

As áreas de influência do empreendimento foram definidas conforme a abrangência dos impactos sendo classificadas como área de influência direta no que concerne os ascpetos físicos e bióticos, aquelas áreas sujeitas aos impactos diretos ou primários do empreendimento, situadas no entorno de 300,0 metros do terreno previsto para o Terminal, ramal rodoviário a ser implantado e acesso existente do km 30. Já a área de influência indireta, foi considerada conforme referencial normativo, a unidade de bacia hidrográfica em que o empreendimento se encontra, no caso microbacias cuja definição foi realizada por abrangendo as cotas topográficas e interflúvios existentes. Para os aspectos socioeconômicos considerou-se com área de influência direta as comunidades (Livramento, Zé Bras, São Raimundo) e localidades (Distrito de Miritituba e Povoado de Campo Verde) situadas no entorno do empreendimento e acessos, e as sedes urbanas de Rurópolis e Itaituba, enquanto que para a área de influência indireta utilizou-se como conceito os territórios municipais destes municípios, tendo em vista que esta é a menor unidade administrativa prevista.

O diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento abrangeu o levantamento de dados primários e secundários da região de estudos quanto aos aspectos físicos, biológicos, sociais e econômicos, sendo realizada posteriormente uma análise integrada de seus principais elementos. A partir destes resultados e tendo por base as estruturas previstas no Projeto de Engenharia do Terminal LDC Tapajós e ramal rodoviário de acesso, e as ações tecnológicas e humanas necessárias à implantação e operação do empreendimento, foram realizadas as análises de impactos ambientais e proposição de medidas de mitigação ou compensação de impactos ambientais negativos, ou medidas de otimização de impacos positivos, bem como respectivos programas de controle e monitoramento ambiental.

A área de estudo está inserida em um arcabouço geológico composto de unidades litoestratigráficas devonianas e carboníferas da Bacia do Amazonas, com predominância em quase 50% da área de arenitos com calcários e pelitos intercalados (Formação Itaituba), seguido de arenitos finos a grossos intercalados com siltitos e folhelhos (Formação Maecuru), dentre outras formações. No aspecto geomorfológico, se insere na unidade morfoestrutural do Planalto Residual do Tapajós, caracterizada por formas de relevo diversificadas, destacando-se as superfícies pediplanadas com níveis de dissecação variáveis, e altitudes médias de 350,0 m. O clima é caracterizado como tropical úmido / sub úmido, com concentração de pluviosidade no período de dezembro a maio e temperatura variando de 26,4ºC a 28,5ºC.

Os fatores climáticos juntamente com os aspectos geológicos e geomorfológicos resultaram condicionaram os solos encontrados na região, geralmente bem estruturados, tais como os latossolos de textura argilosa e média associados a argissolos de textura argilosa e média/argilosa. Estes solos, quando presentes em relevo plano a suave ondulado apresentam baixa vulnerabilidade geotécnica e baixo risco de desenvolvimento de processos erosivos. Já nas regiões mais movimentadas, com relevo ondulado, a vulnerabilidade geotécnica passa para moderada, havendo risco de desenvolvimento de processos erosivos laminares e lineares e possibilidade de colapso e instabilização de taludes em encostas sem vegetação. Há também a presença de gleissolos associados a Neossolo Flúvico, encontrado nas margens do rio Tápajós e de alta vulnerabilidade geotécnica em função da erosão fluvial que é ainda potencializada em áreas com ocupação antrópica.

A bacia de drenagem da área do empreendimento é a bacia do rio Tápajós, estando a região inserida na região hidrográfica do Alto Baixo rio Tapajós. A qualidade das águas foi boa em todos os pontos de amostragem, sendo constatado apenas poucos parâmetros fora dos limites de qualidade estabelecidos para rios de Classe 2 conforme Resolução CONAMA 357/ 2005 e respectivas alterações, em função de fatores condicionantes físico-químicos e biológicos da própria bacia.

Dentre os principais impactos resultantes avaliados para o meio físico, destaca-se a a potencial alteração da qualidade das águas e sedimentos límnicos. Tal impacto poderá decorrer principalmente da instalação da estrutura portuária, relativa aos pórticos de suporte das correias, e à base da estrutura metálica de suporte do píer de apoio. Cabe ressaltar que a área ocupada pos estes elementos é bastante reduzida, em comparação ao que seria necessário para a instalação de um píer estaqueado para carregamento de barcaças ao invés da alternativa adotada de um píer flutuante. Além disso, o fluxo constante de barcaças e transporte de carga via correias pode gerar resíduos orgânicos e efluentes oleosos se não for estabelecido um sistema rigoroso de controle ambiental. Destaca-se, ainda, os impactos relativos à alteração da qualidade do ar e elevação dos níveis de ruídos, que serão mais intensos nos acessos rodoviários e vicinais ao Terminal LDC Tapajós e ocorrerão tanto na fase de obras quanto na operação do empreendimento. No entanto, as técnicas construtivas com direcionamento das obras para os e medidas mitigadoras tais como manutenção de máquinas e equipamentos, controle de velocidade nas vias próximas, umectação do pavimento, enclausuramento de estruturas, propostas para as fases implantação e operação do empreendimento podem mitigar ou mesmo eliminar a importância destes impactos.

No que se refere ao estudo do meio biótico, flora e fauna, o empreendimento esta inserido no Bioma Amazônia, sendo encontradas na área de estudo duas fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, ambientes com dinâmica complexa devido à grande biodiversidade e pela intervenção antrópica. A dinâmica ecológica observada é característica de locais onde a cobertura florestal original foi removida através do corte seletivo seguido de queimadas para implantação de pastagens. Entretanto, o levantamento florístico identificou 883 indivíduos de 86 espécies, das quais cinco são consideradas ameaçadas de extinção - *Samanea tubulosa*, *Ocotea cymbarum* Kunth, *Couroupita guianensis*, *Physocalymma scaberrimum* e *Cedrela fissilis*.

O estudo das comunidades faunísticas relevou um total de 514 espécies registradas por dados primários, distribuídas entre os grupos de Mastofauna (31 spp. de morcegos e 34 spp. de mamíferos não voadores), Herpetofauna (26 spp. de anfíbios e 24 spp. de répteis), Avifauna (225 spp.), Ictiofauna (78 spp.) e Entomofauna (31 spp.). Foram identificadas 48 espécies endêmicas da região amazônica, sendo sete de anfíbios (p.ex., *Allobates femoralis* e *Dendropsophus brevifrons*, nenhuma das espécies encontradas são consideradas raras); oito de répteis (p.ex., *Bothrops atrox* e *Plica plica*, sendo esta última a única que pode ser considerada rara); 27 de aves (cinco espécies merecem destaque por terem distribuição restrita e/ou distribuição principal no interflúvio Tapajós-Xingu: *Guaruba guarouba*, *Pyrrhura perlata*, *Rhegmatorhina gymnops*, *Dendrocolaptes hoffmannsi* e a cabeça-de-prata); 4 espécies de morcegos (*Saccopteryx canescens* e *Thyroptera lavali*, são localmente raras e de distribuição restrita); uma espécie de peixes (*Leporacanthicus* cf. *joselimai*, endêmica do Médio Tapajós); uma de mamíferos não voadores (*Mico leucippe* - que limita-se a margem direita do rio Tapajós).

Além disso, do total de 514 espécies da fauna, 14 se encontram enquadradas em categorias relevantes de ameaça, sendo 11 espécies de aves e três espécies de mamíferos não voadores. Quanto as aves, podemos citar: jacupiranga (*Penelope pileata*), tucano-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), Ararajuba (*Guaruba guarouba*), Tiriba-de-barriga-vermelha (*Pyrrhura perlata*), Mão-de-toaca-de-cara-branca (*Rhegmatorhina gymnops*), Arapaçu-marrom (*Dendrocolaptes hoffmannsi*), Cabeça-de-prata (*Lepidothrix iris*), *Amazona farinosa* (papagaio-moleiro) e *Tinamus guttatus* (inhambu-galinha). Em relação aos mamíferos, as espécies ameaçadas foram: o Cuxiú (*Chiropotes albinasus*), o Guariba-mão-ruiva (*Alouatta discolor*) e *Mico leucippe*.

Apesar de mais de 52% de sua área antropizada, as áreas de influência do empreendimento possuem uma fauna consideravelmente rica e diversa nos remanescentes florestais e demais hábitats naturais encontrados, sendo constatada a presença de espécies restritas a ambientes florestais preservados e altamente especializadas (como o arapaçu-marrom - *Dendrocolaptes hoffmannsi*, sapinho da mata – *Allobates femoralis* e o lagartixa – *Chatogekko amazonicus*), bem como espécies bioindicadoras de qualidade ambiental e predadores de topo (tais como tucuxi - *Sotalia fluviatilis* e a jaguatirica - *Leopardus pardalis*). A presença de espécies da fauna altamente sensíveis a alterações ambientais, endêmicas da Amazônica e de espécies ameaçadas de extinção demonstram que os remanescentes florestais existentes na área de influência do empreendimento são importantes para a manutenção de espécies mais especialistas e exigentes quanto à qualidade do habitat.

Dentre os impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do Terminal LDC Tapajós avaliados para o meio biótico, destaca-se a perda fitofisionômica e de diversidade de espécies da flora na área diretamente afetada e, consequentemente, perda e alteração de habitats para a fauna. Ambos impactos decorrem da supressão da vegetação de 38,02 ha da ADA. Em consequência dessa perda de habitat e do aumento da circulação de embarcações, veículos e pessoas (em especial trabalhadores) na região, aumenta-se o risco de acidentes e atropelamento da fauna, assim como a pressão de caça, pesca e tráfico de animais silvestres. Para estes impactos são propostas, dentre outras medidas de mitigação ou compensação de caráter conservacionista e educativo, o controle da atividade de supressão vegetal, restringindo as áreas a serem desmatadas e proporcionando o acompanhamento por profissionais capacitados que farão o afugentamento ou eventual resgate e realocação da fauna das áreas atingidas; a reposição florestal em quantitativo minimamente similar ao que será desmatado, buscando reestabelecer novos hábitats para a fauna; e a educação ambiental junto aos trabalhadores, buscando sensibilizá-los quanto à necessidade de preservação da fauna e flora silvestres. Neste sentido, as ações propostas poderão certamente mitigar ou compensar a significância destes impactos.

No que tange ao estudo socioeconômico das áreas de influência do empreendimento, verifica-se que o Terminal LDC Tapajós localiza-se no município de Rurópolis, cuja sede urbana é detentora de infraestrutura e serviços de atendimento à população situada em seu território. Entretanto, apesar deste município ser o mantenedor territorial da área destinada à implantação do empreendimento, a sede é distante fisicamente, e além disso, não possui acesso ou qualquer vínculo logístico com o rio Tapajós o que faz com que os impactos negativos relacionados à socioeconomia não afetem os núcleos populacionais ali inseridos.

Por outro lado, em função da proximidade proximidade física com Itaituba, cuja sede municipal dista cerca de 25,0 km, percebe-se uma forte interação com este município, com destaque ao distrito de Miritituba, situado na mesma margem do rio Tapajós que a área destinada à implantação o empreendimento; e o Povoado de Campo Verde, localizado no início do acesso existente não pavimentado do km 30 que será utilizado durante as fases de implantação do Terminal, e, após a realização de licenciamento ambiental das obras de melhoria de traçado, adequação de capacidade e pavimentação, na fase de operação.

Neste contexto, provavelmente serão estas localidades que receberão grande parte dos trabalhadores atraídos pela oferta de empregos ou pela expectativa de oportunidade de novos negócios. Esta atração demográfica causada pela mobilização de mão de obra na fase de implantação do empreendimento pode gerar temporariamente uma elevação da demanda por serviços públicos, em especial na sede urbana de Itaituba, que é considerada como polo regional de atendimento à saúde, com cerca de 28 estabelecimentos públicos, a maior parte composta por Centros de Saúde e Unidades Básicas de Atendimento; e educação, abrigando escolas fundamentais, de nível médio e superior. A circulação deste contigente de trabalhadores e pessoas estranhas poderá trazer interferência no cotidiano desta população, através de interações sociais ou mesmo devido à competição por serviços públicos ou infraestrutura urbana (energia, saneamento, etc.), que já é deficiente no município.

Entretanto, a mitigação destes impactos poderá ser realizada por meio da priorização de contratação de mão de obra local, através do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local e um Programa de Comunicação Social que tem como um dos objetivos a divulgação para os trabalhadores da obra, de ações e comportamentos para a interação e integração social com a população residente, evitando conflitos.

Por outro lado, a geração de emprego nestas localidades, e consequentemente renda para a população, será notória, o que acrescido à aquisição de insumos e contratação de serviços que também ocorrerá em Rurópolis, promoverá uma dinamização da economia e consequentemente elevação na arrecadação de impostos. As divisas geradas por este incremento econômico poderão ser utilizadas pelo poder público municipal para o investimento em áreas mais importantes e que têm muita carência de investimentos, tais como saúde, educação e saneamento básico. Estes impactos positivos podem ser potencializados com o programa de Ações de Aquisição de Insumos em que serão os insumos e serviços contratados serão prioritariamente adquiridos nos municípios situados na área de influência do empreendimento, bem como Programa de Responsabilidade Social e Articulação Institucional, em que o empreendedor fornecerá apoio aos municípios para o desenvolvimento de atividades e projetos públicos.

Quanto à ocupação territorial no entorno da área destinada ao empreendimento, verifica-se a existência de aglomerados populacionais de baixa densidade, compostos pela localidade de São Raimundo, e as comunidades ribeirinhas de Santarenzinho, Livramento e Zé Brás, que fazem uso do recurso hídrico como fonte de renda, subsistência e de transporte de pessoas e serviços diversos. A pesca é desenvolvida de forma artesanal, e é responsável por parte da renda e fonte de alimento para inúmeras famílias inseridas não só nestas comunidades, como também no distrito de Miritituba. e mesmo na sede urbana de Itaituba, que é também o principal destino da produção pesqueira local, estando lá presente inúmeros comércios pesqueiros, feiras e o mercado municipal do peixe, todos destinados à negociação da produção de pescado proveniente do rio Tapajós, seus afluentes próximos, lagoas e áreas afins.

O principal impacto sobre estas comunidades ribeirinhas será a interferência nas atividades pesqueiras. A implantação das estruturas portuárias, e o aumento do fluxo de embarc ações no Tapajós em função da movimentação de barcaças pode afetar rotas de navegação dos pescadores ribeirinhos e afetar a Icitofauna na área diretamente afetada pelas estruturas do empreendimento. Entretanto, ressalta-se que não há pontos de pesca tradicionalmente utilizados neste local, somente um ponto a jusante, e além disso, será implantado um Programa de Mitigação dos Impactos sobre a Comunidade Pesqueira, com o objetivo de fortalecer a sustentabilidade econômica destas comunidades fomentando o desenvolvimento do setor de pesca na região.

Deve ser destacado, que à exceção dos ribeirinhos, não foram identificadas outras comunidades tradicionais tais como índios, quilombolas ou extrativistas num raio mínimo de 10 km do empreendimento, tendo sido realizadas pesquisas junto à Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Cultural Palmares (FCP), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e INTERPA.

Por outro lado, as interferências sobre a comunidade de São Raimundo se darão principalmente pelo aumento do tráfego de caminhões no acesso durante o período de obras, que gerará poeira e níveis elevados de ruído. Este impacto ocorrerá também no Povoado de Campo Verde, entretanto de forma mais intensificada, devido a esta localidade ser rota também para a fase de implantação e operação das estações de transbordo de cargas do Distrito de Miritituba. A mitigação destes impactos se dará por meio da implantação de sinalização adequada e controle de velocidade nos acessos durante a fase de obras, além do controle de emissões atmosféricas e de ruídos através da manutenção preventiva dos veículos utilizados. Deverá ser implantado também um Programa de Comunicação Social, no sentido de orientar a população bem como receber reclamações que sejam decorrentes das obras de implantação ou mesmo da operação do empreendimento.

Pelo exposto considera-se que O Terminal LDC Tapajós é um empreendimento ambientalmente viável tanto na sua locação como nas tecnologias propostas. Os estudos que geraram este Estudo de Impacto Ambiental enfocaram os impactos ambientais negativos potenciais e efetivos relacionados ao empreendimento e propuseram medidas efetivas para sua mitigação em curto e em longo prazo. Por outro lado, são apresentadas medidas propostas para a otimização dos impactos ambientais positivos de sua implantação e operação.

Nas temáticas em que a conformação natural é naturalmente sensível em função de aspectos regionais, foram propostos programas de monitoramento constantes para a antecipação e prevenção de quaisquer adversidades. Com relação ao meio biótico os efeitos do empreendimento serão pontuais, atingindo uma pequena amostra de uma área já perturbada pela ação humana, sendo que seus efeitos poderão ser minimizados pela adoção das medidas propostas neste estudo. Do meio socioeconômico conclui-se que as ações ambientais do empreendimento poderão agir como impulsionador para o desenvolvimento econômico regional, através da geração de empregos, aumento na arrecadação municipal e conseqüente melhoria na infraestrutura da região.

SUMÁRIO

11. APRESENTAÇÃO 1

11.1. METODOLOGIA DE CÁLCULO 1

11.1.1. GRAU DE IMPACTO AMBIENTAL 1

Valor de Referência - VR 2

1.1.1.1. Indicador de Pressão (IP) 3

1. IP Degradação (IPDEG) 6

1.1.1.2. Indicadores Ambientais (IA) 12

1.1.1.2.1. Vulnerabilidade Natural a Erosão (IA1) 12

1.1.1.2.2. Comprometimento da Paisagem (IA2) 13

1.1.1.2.3. Espécies Ameaçadas (IA3) 14

1.1.1.2.4. Centro de Endemismo (IA4) 15

1.1.1.2.5. Áreas Prioritárias para a Biodiversidade do Pará (IA5) 15

1.1.1.2.6. Cavidades Naturais (IA6) 16

1.1.1.3. Indicador Complementar (IC) 17

1.1.1.4. Resultado do Cálculo de Compensação Ambiental 21

APÊNDICES

APÊNDICE 2 – Caderno de Mapas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 1.....3

Figura 2 . Uso do solo e cobertura vegetal do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.....4

Figura 3. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 2.....6

Figura 4. Proximidade do empreendimento em relação a áreas legalmente protegidas, segundo o SNUC. Fonte: Ambientare, 2015.....5

Figura 5 .Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 3.....8

Figura 6 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 4.....10

Figura 7 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 5.....11

Figura 8. Vulnerabilidade ambiental natural à erosão do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.....13

Figura 9 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 6.....13

Figura 10. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 7.....14

Figura 11. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 8.....14

Figura 12. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 9.....15

Figura 13. Áreas prioritárias para conservação, inseridas no terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.....16

Figura 14. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 10.....16

Figura 15. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 11.....17

Figura 16. Unidades de Conservação na área do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.....18

Figura 17. Terras indígenas na área do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015....19

Figura 18. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 12.....20

Figura 19. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa Final.....24

Figura 20. Termo de Concordância e valores atribuídos.....25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Classificação do uso do solo nas áreas pertencentes a ADA do empreendimento 4

Tabela 2. Quantitativo da área a ser construída no terreno do Terminal LDC Tapajós e correlação com os estágios sucessionais da composição florestal atual 9

Tabela 3 . Quantitativo da área construída do acesso rodoviário (faixas de rolamento e faixa de domínio), correlacionando com os estágios sucessionais da composição florestal atual 9

Tabela 4. Áreas (ha) e porcentagem (%) de vulnerabilidade a erosão do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós (em hectares) 12

Tabela 5. Quantitativo de áreas alagadas 12

11. APRESENTAÇÃO

A Compensação Ambiental é um instrumento que visa garantir a sociedade afetada pela implantação do empreendimento, seja de maneira direta ou indireta, uma contrapartida econômica pelos impactos negativos e não mitigáveis gerados num dado ambiente e que, em ocasião dos mesmos, deixará de prestar os serviços ambientais correlatos.

A partir do ano de 2000 foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC através da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, a qual tornou a compensação ambiental obrigatória para os empreendimentos causadores de significativo impacto ambiental, no apoio e na implantação e manutenção de unidades de conservação pertencentes ao grupo de proteção integral, conforme disposto no seu artigo 36 e parágrafos.

Em 22 de agosto de 2002 foi instituído o Decreto Federal nº 4.340 que Regulamenta artigos da Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências.

A compensação ambiental é definida através de metodologia de cálculo de gradação de impacto ambiental estabelecida pelos órgãos ambientais, conforme disposto na Resolução CONAMA 371, publicada em 05 de abril de 2006, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985.

No Estado do Pará, além da legislação federal temos o Decreto nº 2.033/2009 que disciplina e adéqua a compensação ambiental por empreendimentos de significativo impacto ambiental e que, trás consigo o percentual de gradação de impacto ambiental, o qual varia de 0% a 2%.

11.1. METODOLOGIA DE CÁLCULO

11.1.1. Grau De Impacto Ambiental

O Grau de Impacto Ambiental (GI) para empreendimentos continentais de significativo impacto ambiental - para fins de compensação ambiental - será estabelecido pela relação entre Indicador de Pressão (IP) e Indicadores Ambientais (IA). Aplica-se, ainda, apenas no caso de empreendimentos com influência em Áreas Institucionalizadas listadas pela metodologia, o Indicador Complementar (IC).

Para os empreendimentos lineares, os indicadores de degradação e os indicadores ambientais que compõem o GI serão calculados de forma ponderada, considerando cada trecho homogêneo do empreendimento. Somente são considerados, para efeito desta metodologia, empreendimentos lineares como as linhas de transmissão, linhas de distribuição, dutos em geral, adutoras, canais de condução de água, canais de drenagem, rodovias, ferrovias e hidrovias construídas. Dessa maneira a gradação dos impactos, nesse caso, será realizada conforme padrões estabelecidos na própria Instrução Normativa nº 05/2014 para empreendimentos não lineares.

O IP traz informações referentes aos fatores de geração de impacto do empreendimento proposto, o IA traz informações acerca das características ambientais da área proposta para inserção do empreendimento e o IC é o que fornece informações sobre áreas protegidas afetadas pelo empreendimento.

Para que se obtenha o valor do Grau de Impacto (GI), os valores encontrados se relacionarão de acordo com a seguinte fórmula abaixo:

$$GI = \left(\frac{4{,}0249 \, X\sqrt{IP \, X \, IA}}{100}\right) + IC$$

Onde:

IP = Indicador de Pressão (0-100)

IA= Indicador Ambiental Final (1-5)

IC = Indicador Complementar (0-10)

A constante 4,0249 tem função normalizadora e faz com que o valor de GI esteja sempre no intervalo de 0 (zero) a 1 (um). Observa-se que o valor final do GI é preponderantemente determinado pela média harmônica entre os fatores Indicadores de Pressão (IP) e Indicador Ambiental (IA), pois quando não houver influência do empreendimento em Áreas especialmente protegidas o valor de IC é zero.

Valor de Referência - VR

O Terminal LDC Tapajós encontra-se em fase de elaboração de projeto conceitual, portanto, o valor de investimento ora apresentado consiste em uma estimativa para efeito de avaliação da viabilidade econômica do empreendimento.

O valor real de investimento somente poderá ser apresentado com a consolidação do projeto, que se dará para a fase de Licenciamento de Instalação. Considerando o exposto, o Valor de Referência estimado para o Terminal LDC Tapajós é da ordem de:

VR = R$ 250.000.000,00

Desta maneira, apresenta-se a inserção das informações de projeto inseridas no Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental, conforme estipulado pela SEMAS-PA (Figura 1).

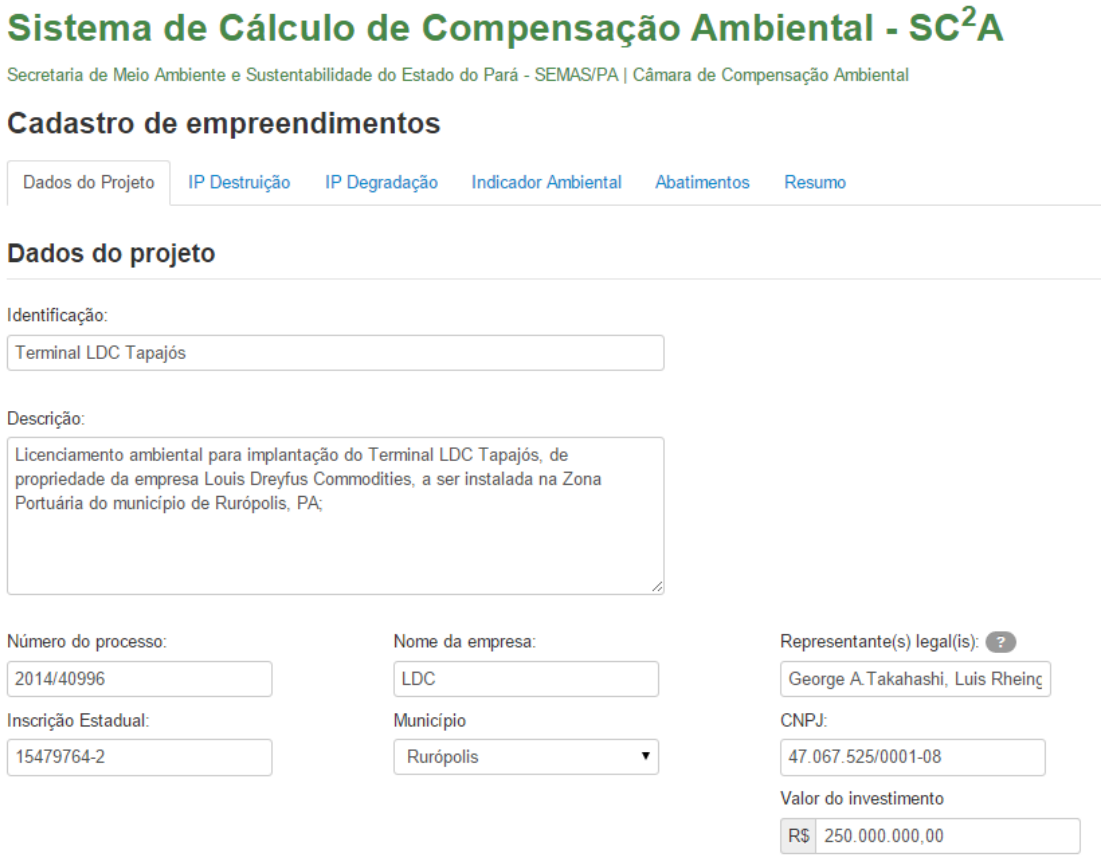


Figura 1. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 1.

Abaixo estão relacionados os valores das variáveis aplicadas ao Cálculo de Compensação Ambiental, o qual deve considerar a avaliação de impactos apresentada para o empreendimento, informações de projeto, caracterização das Áreas de Influência e as Instruções Normativas SEMAS nº 01/13, de 11/02/2013 e nº 05/14, de 11/07/14.

1.1.1.1. Indicador de Pressão (IP)

De acordo com informações da caracterização preliminar do empreendimento, foi possível contabilizar as áreas a serem contabilizadas para o Cálculo da variável IP – Indicador de Pressão Destruição.

Cabe informar que a época do EIA/RIMA foram apresentados os mesmos usos, porém, com menor detalhamento. No que tange a classificação das áreas de formação Florestal – Estágio inicial e intermediário, consta no EIA-RIMA a classificação conjunta dessas áreas.

Para fins de Cálculo de Compensação Ambiental, essas áreas foram desmembradas em Formação Florestal – estágio inicial, Formação Florestal – estágio intermediário e Formação Florestal – estágio avançado, conforme elucidado na Figura 2.

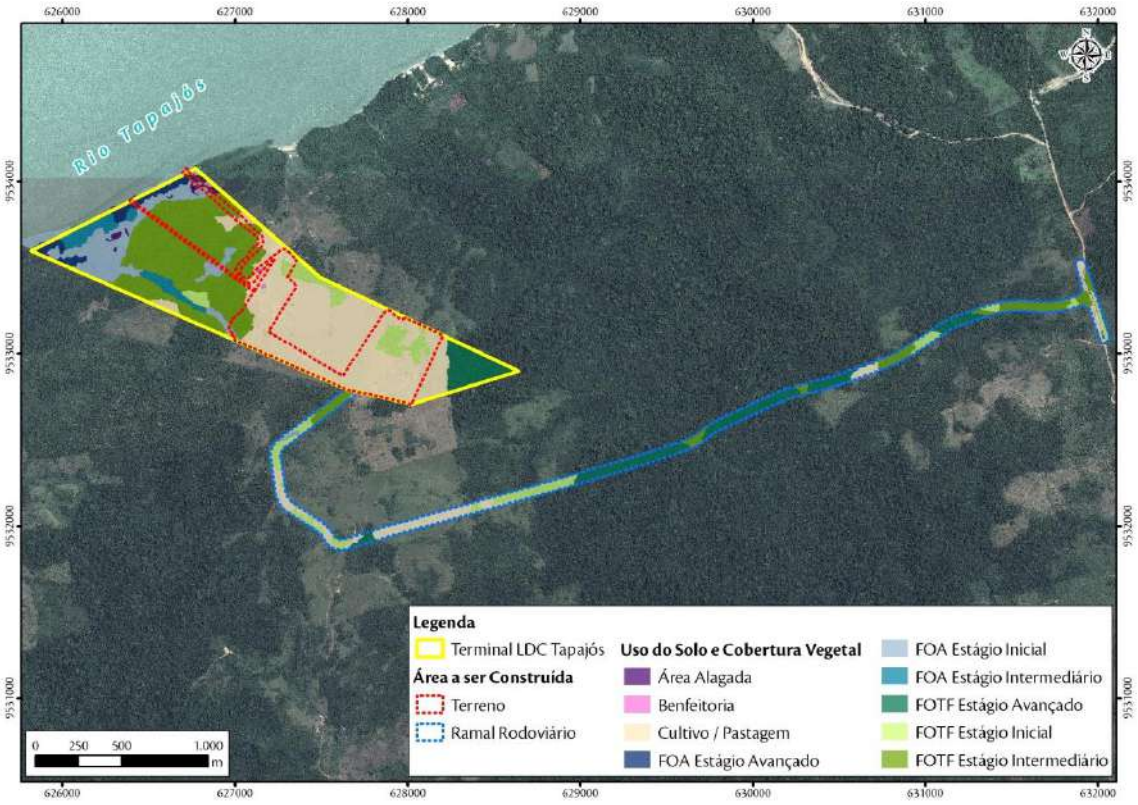


Figura 2 – Uso do solo e cobertura vegetal do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.

- **Indicar, em hectares, o estado de conservação da vegetação da área a ser ocupada;**

As áreas contabilizadas para o cálculo da compensação ambiental seguem detalhadas na **Erro! Fonte de eferência não encontrada.**.

Tabela 1 - Classificação do uso do solo nas áreas pertencentes a ADA do empreendimento

CLASSE	TOTAL		ÁREA CONSTRUÍDA	
	TERRENO	ACESSO	TERRENO	ACESSO
Área Alagada	0,94	0,00	0,12	0,00
Benfeitoria	0,19	0,00	0,14	0,00
Cultivo / Pastagem	58,47	8,71	29,14	8,71
FOA Estágio Avançado	4,90	0,00	0,00	0,00
FOA Estágio Inicial	16,81	0,31	0,64	0,31
FOA Estágio Intermediário	5,54	0,00	0,00	0,00
FOTF Estágio Avançado	6,57	11,54	0,26	11,54
FOTF Estágio Inicial	7,62	9,24	4,12	9,24
FOTF Estágio Intermediário	41,85	7,93	4,13	7,93
Solo Exposto	0,00	0,62	0,00	0,62
TOTAL	**142,89**	**38,35**	**38,55**	**38,35**

Fonte: Ambientare, 2015.

- **Indicar o número de fitofisionomias, de acordo com o Macrozoneamento Ecológico Econômico do Estado do Pará (MZEE-Pará), Lei nº 6.745 de 12/05/2005, alteradas pelo empreendimento.**

Baseado nos quantitativos apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, relativa ao uso e cupação do solo pretérito à implantação na ADA do empreendimento, foram identificadas 3 classes de vegetação, considerando Floresta Ombrófila Densa – FOA e Floresta Ombrófila de Terra Firme- FOTF e cultivo/pastagens (Figura 4 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 2.).

- **Indicar se haverá impacto em áreas de conservação ou preservação.**

Cabe ressaltar que não há proximidade entre a ADA do empreendimento e áreas protegidas, conforme elucidado na Figura 3.

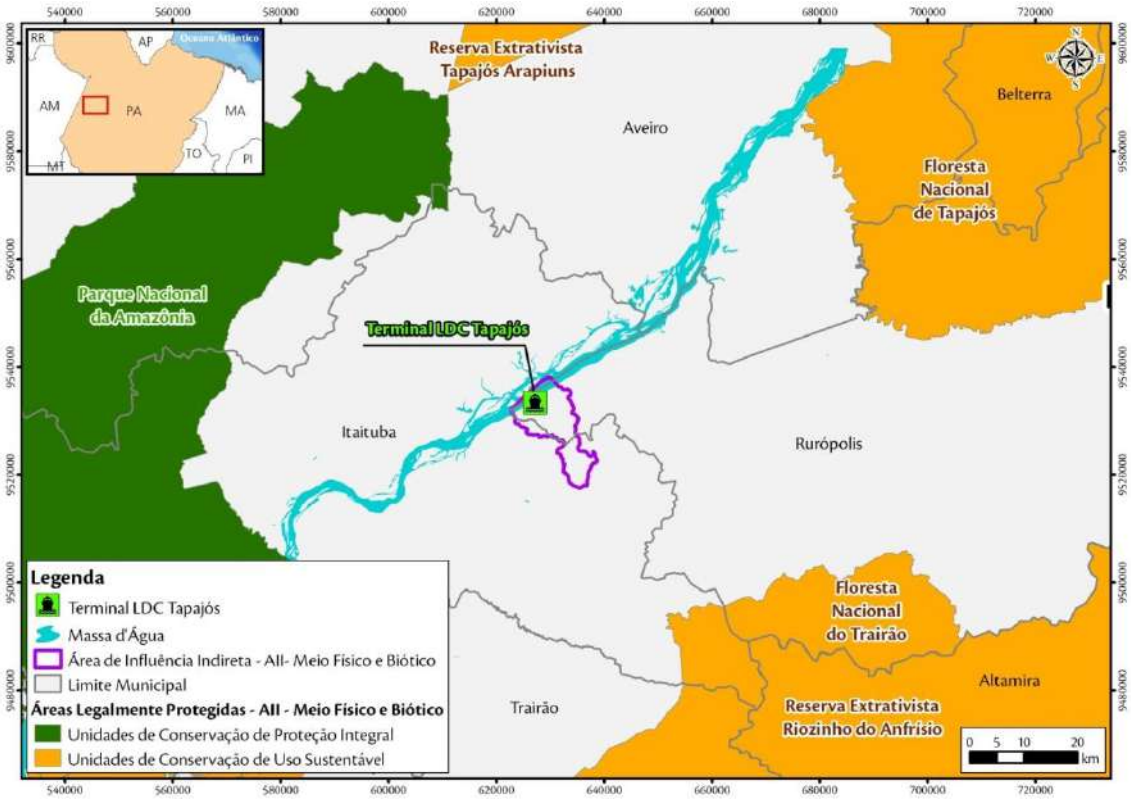


Figura 3. Proximidade do empreendimento em relação a áreas legalmente protegidas, segundo o SNUC. Fonte: Ambientare, 2015.

Quanto à classificação do campo "Área antropizada", foram contabilizadas as áreas de cultivo/pastagem, solo exposto e benfeitorias. Com relação aos demais quantitativos foram considerados os estágios sucessionais das formações florestais.

Dessa forma, obteve-se a etapa seguinte de preenchimento do Sistema de Compensação Ambiental, tal como demonstrado na Figura 4 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 2.

Figura 4 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 2.

1. IP Degradação (IPDEG)

Com base nos estudos de Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais (Capítulo 6), o empreendimento acarretará impactos sobre os três meios (ar, solo e água). A área afetada pelo empreendimento, conforme evidenciado no Diagnóstico Ambiental (Capítulo 5) encontra-se alterada.

Escolha das Áreas Homogêneas: por se tratar de um terreno a ser licenciado, consideraram-se duas áreas homogêneas, quais sejam:

- **Área 1** – Área não passível de interferência construtiva/supressão;
- **Área 2** – Áreas edificáveis ou passíveis de supressão.

Área Homogênea 1 – Área não passível de construção ou edificação – 57,57% - 208,69 ha.

Indicar a existência ou não de impacto ambiental nos meios: ar, água e solo e se esses se encontram em estado preservado ou alterado;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Inexistente;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Inexistente;
- Impacto sobre os Solos: Existente para o meio, em estado alterado.

Indicar a extensão espacial do impacto provocado pelo empreendimento, em cada meio: ar, água e solo;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Pontual;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Pontual;
- Impacto sobre os Solos: Pontual.

Indicar a extensão temporal do impacto provocado pelo empreendimento, em cada meio: ar, água e solo;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Imediata;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Imediata;
- Impacto sobre os Solos: Imediata.

Indicar a Relevância do Impacto provocado pelo empreendimento, em cada meio passível de ser atingido pelo empreendimento;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Baixa relevância;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Baixa relevância;
- Impacto sobre os Solos: Baixa relevância.

Todos esses dados de impactos na Área 1 (não passível de interferência construtiva) devem ser inseridos no Sistema de Cálculo, como apresentado na Figura 5.

Figura 5 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 3.

Área Homogênea 2 – Área Antropizada – Área a ser construída – 42,42% - 153,79 ha

De forma a possibilitar a quantificação das áreas a serem antropizadas, relacionou-se a supressão vegetal inerente aos processos construtivos na área do empreendimento. Assim, a
Tabela 2 e a Tabela 3 apresentam as áreas passíveis de interferência, considerando a área a ser construída no terreno do Terminal LDC Tapajós e nas faixas de rolamento e domínio do acesso rodoviário.

Tabela 2 - Quantitativo da área a ser construída no terreno do Terminal LDC Tapajós e correlação com os estágios sucessionais da composição florestal atual

CLASSE DE USO	ÁREA CONSTRUÍDA		
	TOTAL	APP	FORA DE APP
FOA Estágio Avançado	0,26	0,26	0,00
FOA Estágio Inicial	0,64	0,38	0,27
FOTF Estágio Inicial	4,12	0,00	4,12
FOTF Estágio Intermediário	4,13	1,47	2,65
Total	**9,15**	**2,11**	**7,04**

Fonte: Ambientare, 2015.

Tabela 3 - Quantitativo da área construída do acesso rodoviário (faixas de rolamento e faixa de domínio), correlacionando com os estágios sucessionais da composição florestal atual

CLASSE DE USO	ÁREA CONSTRUÍDA		
	TOTAL	APP	FORA DE APP
FOA Estágio Inicial	0,31	0,00	0,31
FOTF Estágio Avançado	11,54	0,54	11,01
FOTF Estágio Inicial	9,24	0,40	8,84
FOTF Estágio Intermediário	7,93	0,00	7,93
Total	**29,02**	**0,94**	**28,08**

Fonte: Ambientare, 2015.

Indicar a existência ou não de impacto ambiental nos meios: ar, água e solo e se esses se encontram em estado preservado ou alterado;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Existente para o meio, em estado alterado;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Existente para o meio, em estado alterado;
- Impacto sobre os Solos: Existente para o meio, em estado alterado.

Indicar a extensão espacial do impacto provocado pelo empreendimento, em cada meio: ar, água e solo;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Pontual;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Local;
- Impacto sobre os Solos: Pontual.

Indicar a extensão temporal do impacto provocado pelo empreendimento, em cada meio: ar, água e solo;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Curta;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Imediata;

- Impacto sobre os Solos: Imediata.

Indicar a Relevância do Impacto provocado pelo empreendimento, em cada meio passível de ser atingido pelo empreendimento;

- Impacto sobre a Qualidade do Ar: Baixa;
- Impacto sobre a Qualidade das Águas: Moderada;
- Impacto sobre os Solos: Moderada.

Após a inserção de toda a classificação dos dados de impactos na Área 2 (áreas edificáveis) obteve-se a Etapa 4 de cálculo da Compensação Ambiental do empreendimento Terminal LDC Tapajós (Figura 6).

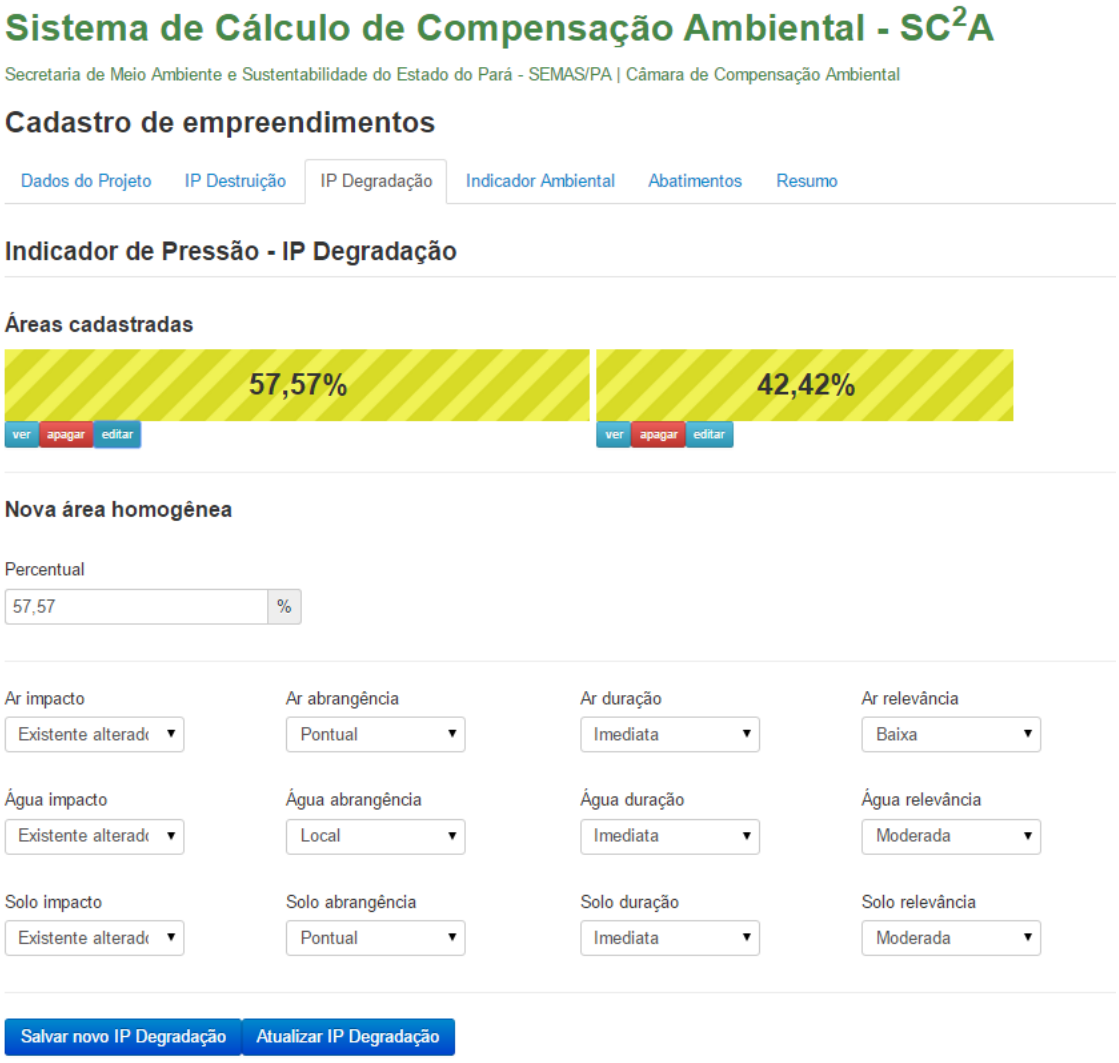


Figura 6. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 4.

Com a inclusão das áreas homogêneas (áreas edificáveis e não edificáveis) teremos as duas áreas cadastradas totalizando 100% da área do empreendimento Figura 7.

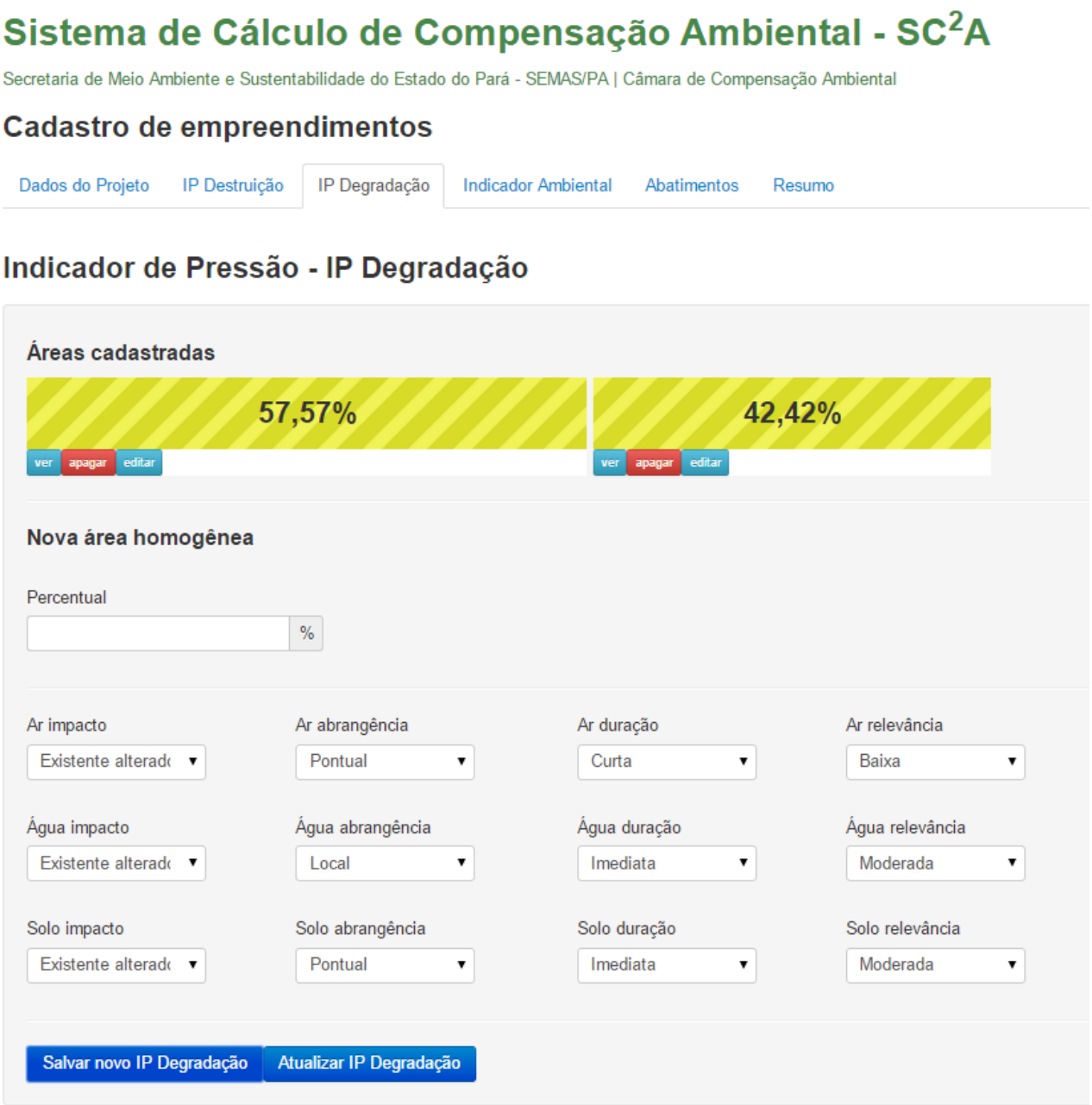


Figura 7. Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 5.

1.1.1.2. Indicadores Ambientais (IA)

1.1.1.2.1. Vulnerabilidade Natural a Erosão (IA1)

- Indicar a macro unidade na qual o empreendimento se localiza segundo o mapa de vulnerabilidade natural a erosão dos estudos do MZEE-Pará;

De forma a estabelecer os dados a serem utilizados no cálculo dos indicadores ambientais, foram consideradas as classificações de vulnerabilidade do solo apresentadas no MZEE-Pará. Os quantitativos para cada classificação encontram-se na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e ilustrados no Mapa usceptibilidade a Erosão (Figura 8). A inserção destes dados no Sistema consta na Figura 9.

Tabela 4. Áreas (ha) e porcentagem (%) de vulnerabilidade a erosão do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós (em hectares).

CLASSE	TERRENO	ACESSO	TOTAL	%
Moderadamente Estável	14,78	0,00	14,78	8,15
Medianamente Estável / Vulnerável	79,36	27,94	107,31	59,21
Moderadamente Vulnerável	48,75	10,40	59,16	32,64
TOTAL	**142,89**	**38,35**	**181,24**	**100**

Fonte: Ambientare, 2015.

Ressalta-se que as áreas alagadas foram somadas no quantitativo geral apresentado na
Tabela 2 e na Tabela 3, pois são áreas especialmente sensíveis com relação à susceptibilidade a erosão. O quantitativo das áreas alagadas segue descrito na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5. Quantitativo de áreas alagadas

ÁREAS AQUÁTICAS (em hectares)	
ADA Aquática	62,79
Área Aquática Construída	3,22
TOTAL	**66,01**

Fonte: Ambientare, 2015.

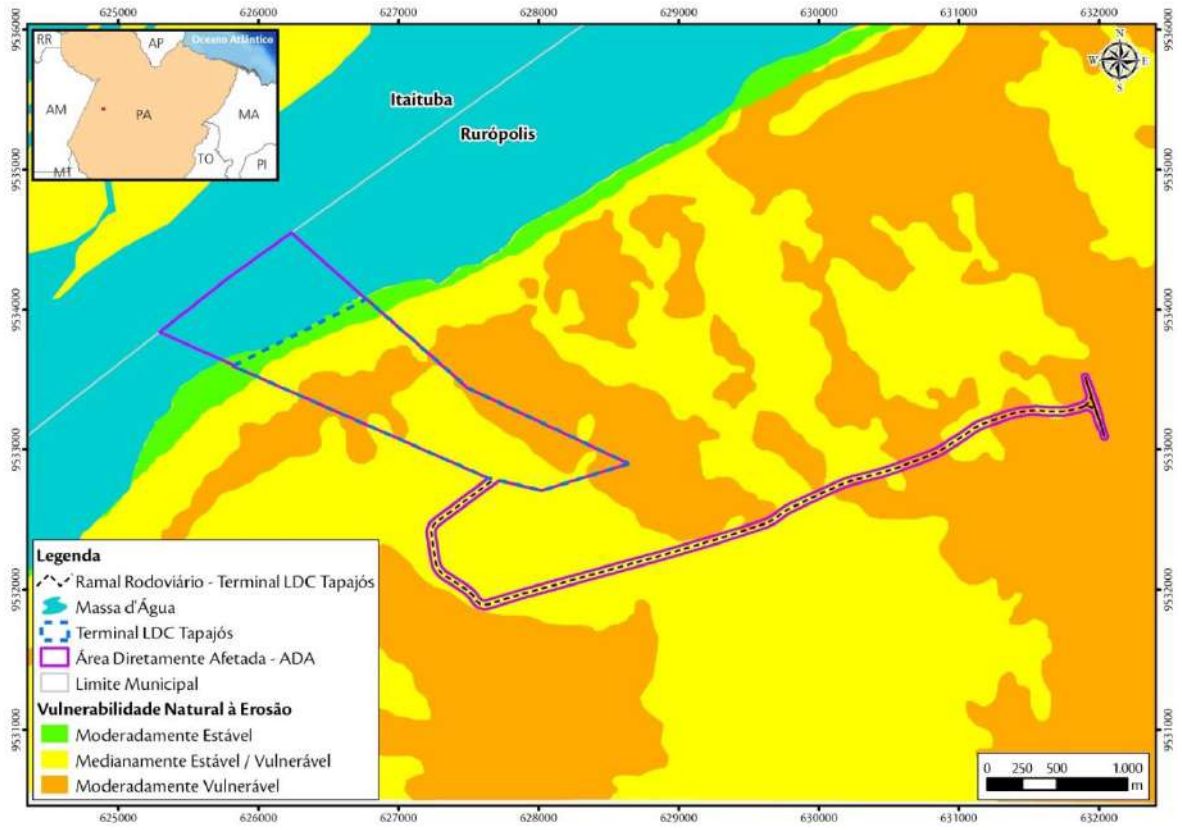


Figura 8. Vulnerabilidade ambiental natural à erosão do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.

Os dados correlatos foram inseridos no Sistema de Compensação Ambiental, conforme esclarecido na figura abaixo:

Figura 9 . Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 6.

1.1.1.2.2. Comprometimento da Paisagem (IA2)

Indicar o grau de comprometimento da paisagem, segundo a estrutura da paisagem e o grau de comprometimento do funcionamento dos ecossistemas na região de implantação do empreendimento.

Classificação

- **Pouco comprometida:** considerou-se para essa quantificação as áreas com pouca interferência humana, neste caso, utilizou-se a delimitação as zonas florestais em estágio avançado de regeneração e as áreas não edificáveis. Neste caso o valor em área corresponde a 231,70 ha, 63,92% da ADA (área do terreno e acesso);
- **Medianamente Comprometida:** Trata-se das áreas classificadas como em estágio intermediário de regeneração florestal. Admite-se, portanto, área de 55,33ha ou 15,26% da ADA (área do terreno e acesso);
- **Muito Comprometida:** Considerou-se as áreas antropizadas, com utilização de pastagens, benfeitorias, solo exposto e as áreas em estágio inicial de regeneração. Portanto, trata-se de 101,96ha e 20,81% da ADA (área total do terreno e acesso).

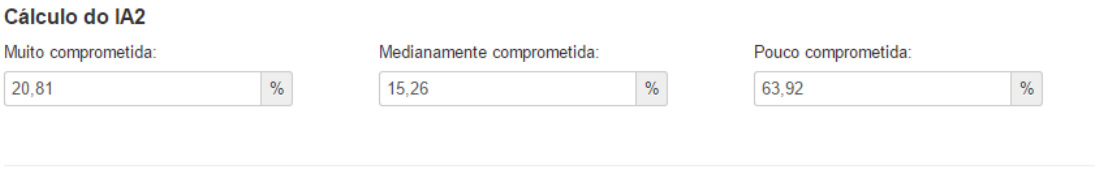


Figura 10 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 7.

1.1.1.2.3. Espécies Ameaçadas (IA3)

Indicar a existência, na área de influência direta e indireta do empreendimento, de espécies de fauna ou flora ameaçadas de extinção (Figura 11).

Os estudos relativos ao Meio Biótico (Capítulo de Diagnóstico Ambiental – Meio biótico) mostraram a presença de espécies ameaçadas para a flora e fauna nas áreas de influência do empreendimento.

Indicar se o impacto a ser causado é direto ou indireto.

A implantação do empreendimento acarretará em impactos diretos sobre as espécies ameaçadas.

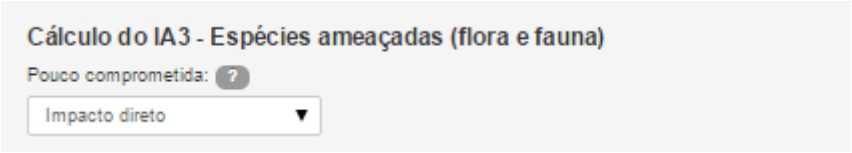


Figura 11 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 8.

1.1.1.2.4. Centro de Endemismo (IA4)

Indicar o centro endêmico atingido no Estado do Pará no qual o empreendimento se localiza, segundo o mapa apresentado em SILVA, J. M.; RYLANDS, A.; e FONSECA, G. A. B. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Megadiversidade, v. 1, n. 1, julho 2005 (Tabela 6 e Figura 12).

Tabela 6 – Centros Endêmicos no Estado do Pará.

Grupo De Centros Endêmico	Pesos
Grupo 1: Belém	5
Grupo 2: Rondônia e Xingu	4
Grupo 3: Guiana e Tapajós	3

O empreendimento está localizado em sua totalidade no Centro Endêmico Tapajós (Grupo 3) e, portanto, foram inseridos os dados no Sistema de Compensação Ambiental conforme descrito na Figura 12.

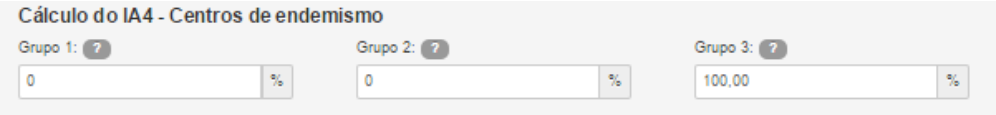


Figura 12 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 9.

1.1.1.2.5. Áreas Prioritárias para a Biodiversidade do Pará (IA5)

Indicar a(s) categoria(s) de importância de conservação da biodiversidade no qual o empreendimento se localiza segundo o Mapa de Áreas Prioritárias do Bioma Amazônia (MMA);

O empreendimento está localizado na Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade Corredor Itaituba Norte cuja importância e prioridade para conservação são extremamente altas, conforme evidenciado na Figura 13 e no mapa 4546-EIA-12-AREAS PRIORITARIAS (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

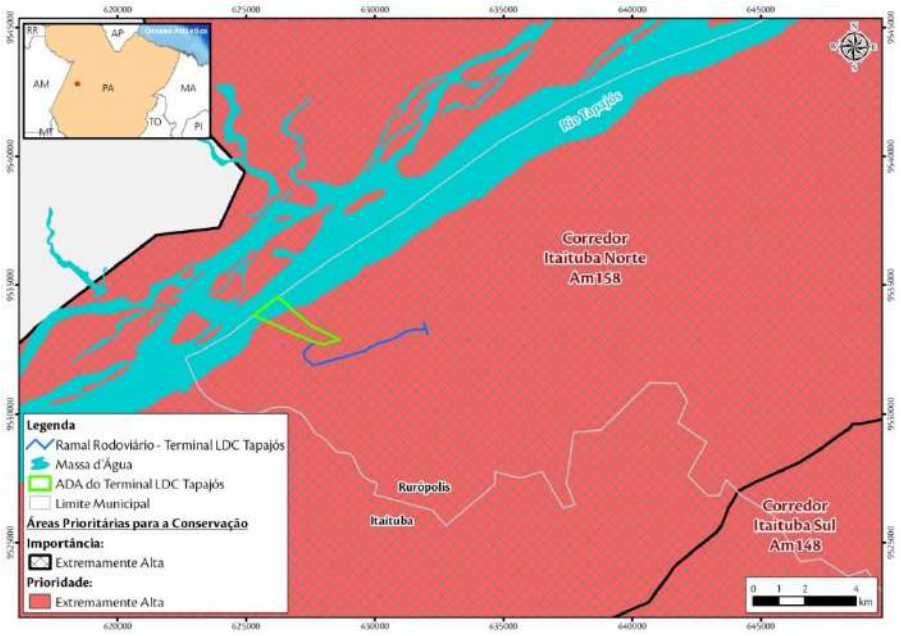


Figura 13 – Áreas prioritárias para conservação, inseridas no terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.

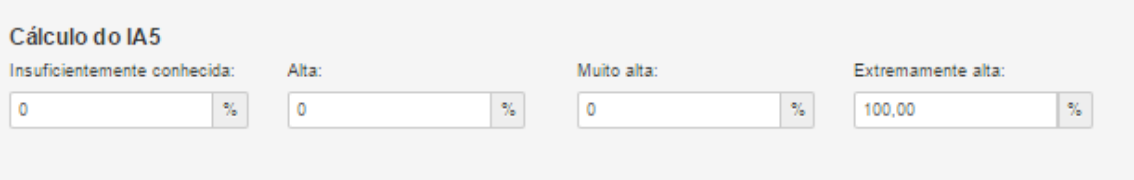


Figura 14 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 10

1.1.1.2.6. Cavidades Naturais (IA6)

- Indicar a presença ou ausência de cavidades naturais atingidas pela influência direta e/ou indireta do empreendimento;

Não existem cavidades naturais nas áreas de influência do empreendimento, conforme salientado na Figura 15 e no mapa 4546-EIA-30-CAVIDADES NATURAIS (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

- Indicar o percentual estimado de área de cavidades naturais atingidas diretamente pela influência do empreendimento;

Não se aplica.

- Indicar o percentual estimado de área de cavidades naturais atingidas indiretamente pela influência do empreendimento.

Não se aplica.

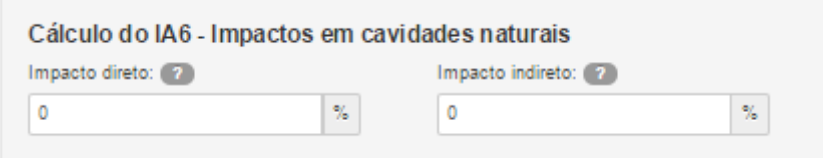


Figura 15 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 11.

1.1.1.3. Indicador Complementar (IC)

Indicar as áreas consideradas como protegidas, federal, estadual ou municipal, que sofrerão influência do empreendimento.

- Unidades de Conservação

Não apresentam influência direta e indireta do empreendimento, conforme elucidado na Figura 16 e no mapa 4546-EIA-10.2-AREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – UC (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

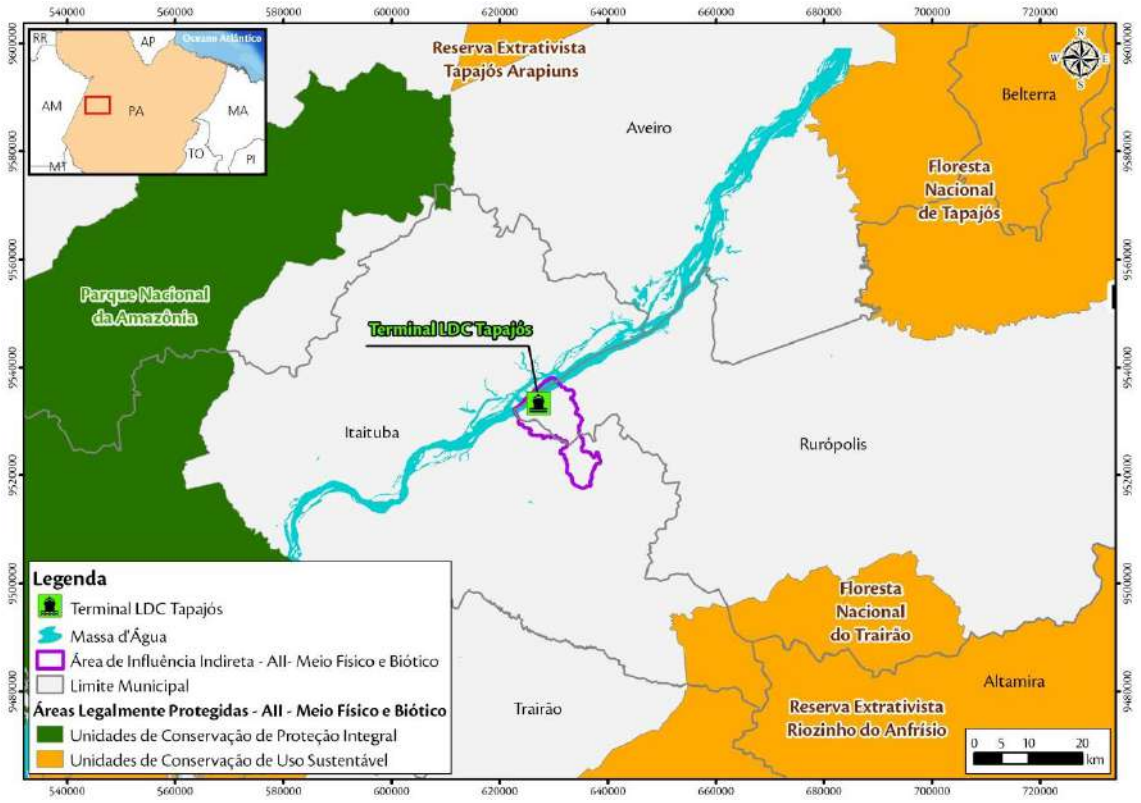


Figura 16. Unidades de Conservação na área do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.

- Terras Indígenas e Quilombolas

Não apresentam influência direta e indireta do empreendimento conforme representado na Figura 17, no mapa 4546-EIA-31-TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS e no mapa 4546-EIA-10.1-AREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS – TI (Apêndice 2 – Caderno de Mapas).

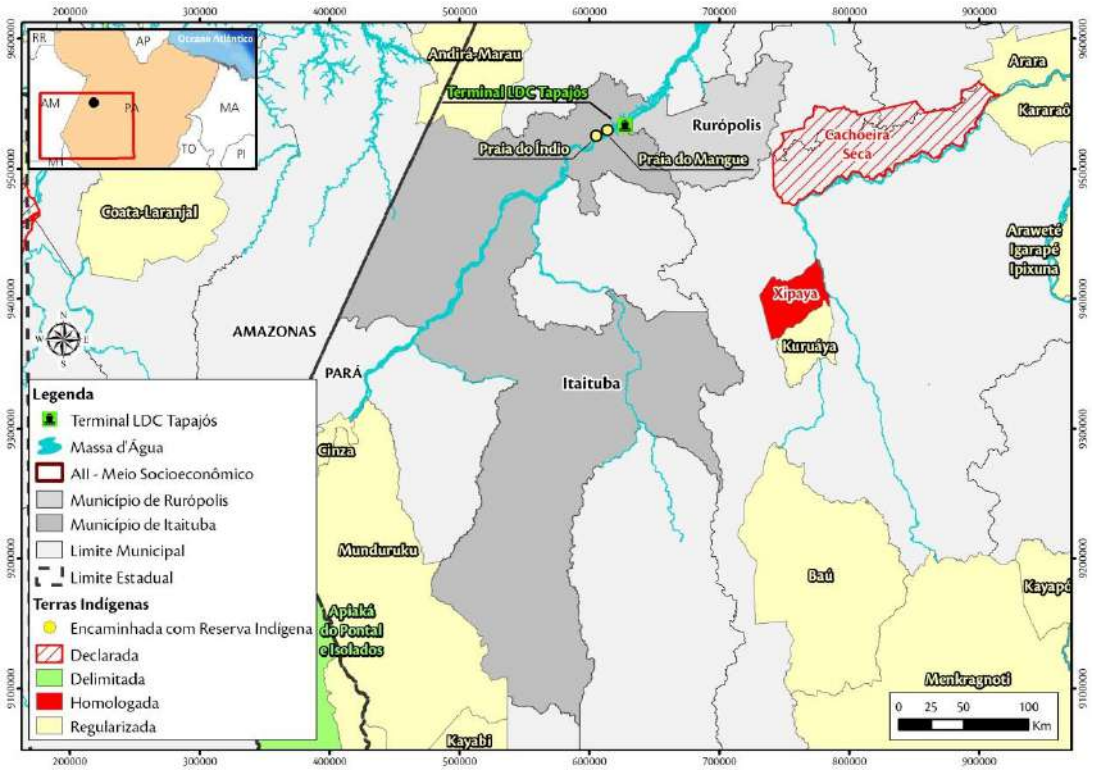


Figura 17. Terras indígenas na área do terreno e acesso do Terminal LDC Tapajós. Fonte: Ambientare, 2015.

- Identificar o tipo de influência de impacto, direta ou indireta, que cada área sofrerá com o empreendimento.

Não se aplica.

Após a inserção dos dados a área contemplada somou 100%, conforme demonstrado na Figura 18.

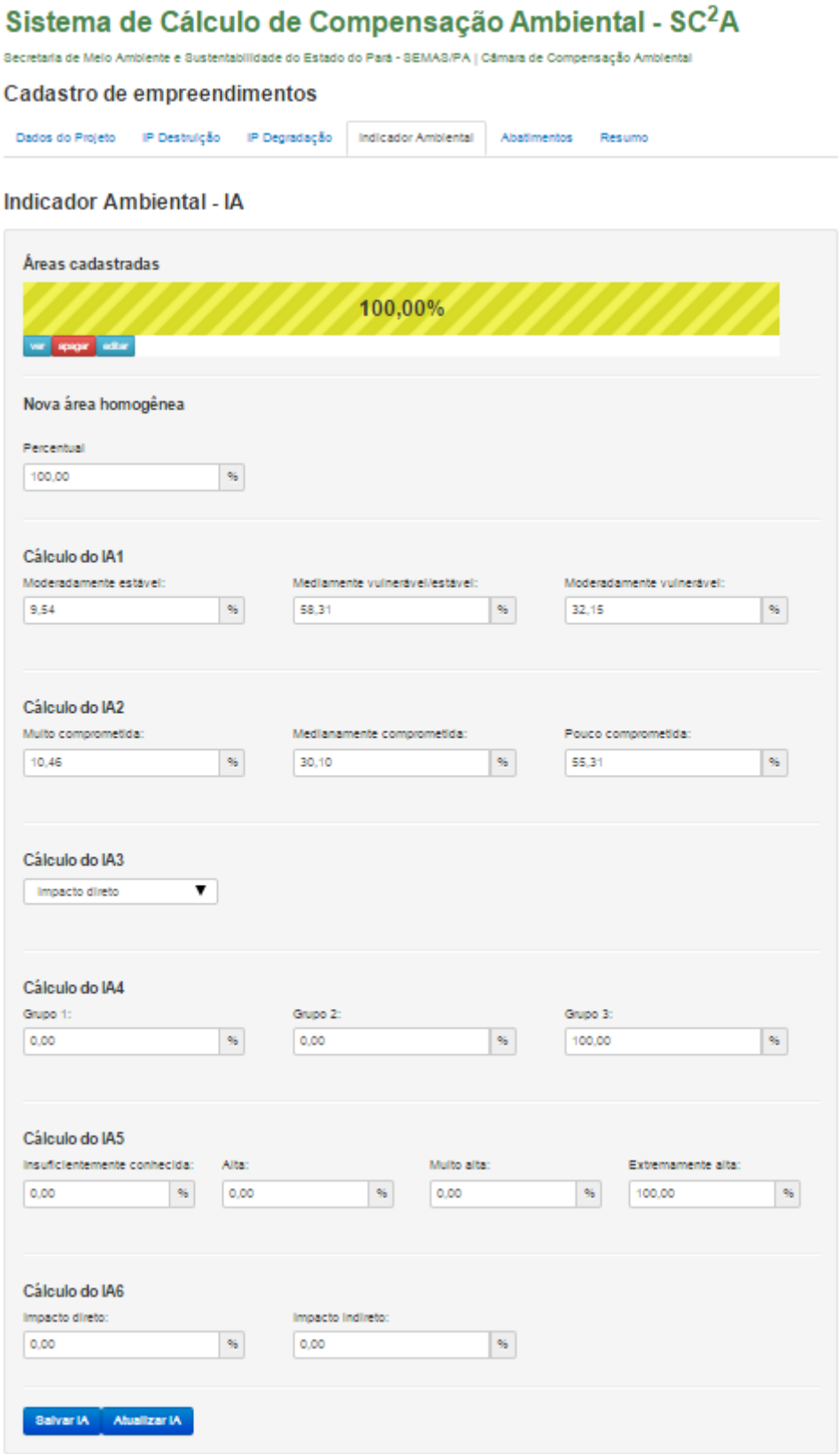


Figura 18 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa 12.

1.1.1.4. Resultado do Cálculo de Compensação Ambiental

Conforme apresentação dos dados acima referidos, obteve-se o memorial de cálculo abaixo descrito, gerado pelo Sistema de Compensação Ambiental da SEMAS-PA (Figura 19). O valor atribuído a Compensação Ambiental, conforme Sistema de Cálculo Ambiental, foi de R$1.070.697,44, considerando-se o percentual de compensação ambiental de 0,428279.

Compensação Ambiental (/compensacao2/projetos/add) Olá, Ana Beatriz! Logout (/compensacao2/usuarios/logout)

Alterar senha (/compensacao2/usuarios/alterar_dados_usuario) Simulação (/compensacao2/projetos/add)

Projetos (/compensacao2/projetos/listar)

Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental - SC²A

Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará - SEMA/PA | Câmara de Compensação Ambiental

DETALHES DO PROJETO

Imprimir projeto | Imprimir termo de concordância (/compensacao2/projetos/imprimir_termo/78)

PROJETO

Identificação	Terminal LDC Tapajós
Status	EM ANÁLISE
Descrição	Licenciamento ambiental para implantação do Terminal LDC Tapajós, de propriedade da empresa Louis Dreyfus Commodities, a ser instalado na Zona Portuário do município de Rurópolis, PA.
Empreendedor	Ana Beatriz
Empresa	LDC
Representante(s) legal(is)	George A.Takahashi, Luis Rheingantz
CNPJ	47.067.252/0001-08
Inscrição Estadual	15479764-2
Município	Rurópolis
Nº do processo	2014/40996

Valor do investimento	R$250.000.000,00
Valor de referência	R$250.000.000,00
Valor da compensação	R$1.070.697,44
Percentual compensação ambiental	0,428279
Grau de impacto ambiental	0,214139
IP	5,661260
IP Destruição	1,852020
IP Degradação	11,375100
Área antropisada	67,99 ha
Área em estado inicial de regeneração	33,97 ha
Área em estado intermediário de regeneração	55,33 ha
Área em estado avançado de regeneração	23,00 ha
IA	5
Fitofisionomia	2 a 3
Indicador Complementar	Sem impacto

IAs

% Área homogênea	IA1	IA2	IA3	IA4	IA5	IA6
100.00	3	4	5	3	6	1

IA1

% Área homogênea	% Moderadamente vulnerável	% Mediamente vulnerável estável	% Moderadamente estável
100.00	32.15	58.31	9.54

IA2

% Área homogênea	% Muito comprometida	% Medianamente comprometida	% Pouco comprometida
100.00	10.46	30.10	55.31

IA3

% Área homogênea	IA3
100.00	Impacto direto

IA4

% Área homogênea	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
100.00	0.00	0.00	100.00

IA5

% Área homogênea	% Insuficientemente conhecida	% Alta	% Muito alta	% Extremamente alta
100.00	0.00	0.00	0.00	100.00

IA6

% Área homogênea	% Cavidade impacto direto	% Cavidade impacto indireto
100.00	0.00	0.00

IPs Degradação

Ar

% Área homogênea	Impacto	Abrangência	Duração	Relevância
57.57	Inexistente	Pontual	Imediata	Baixa
42.42	Existente alterado	Pontual	Curta	Baixa

Água

% Área homogênea	Impacto	Abrangência	Duração	Relevância
57.57	Inexistente	Pontual	Imediata	Baixa
42.42	Existente alterado	Local	Imediata	Moderada

Solo

% Área homogênea	Impacto	Abrangência	Duração	Relevância
57.57	Existente alterado	Pontual	Imediata	Baixa

42.42	Existente alterado	Pontual	Imediata	Moderada

Abatimentos

Descrição	Valor(R$)
Programas ambientais	0,00
TOTAL	0,00

Observações

Observações do empreendedor	As informações poderão ser alteradas quando da apresentação dos projetos executivos do empreendimento. Assim com os valores de abatimento poderão mudar, visto que a atual fase (Licenciamento prévio) apresenta somente valores conceituais.

Figura 19 - Sistema de Cálculo de Compensação Ambiental – Etapa Final.

Ao fim da realização do Cálculo de Compensação Ambiental foi gerado o presente Termo de Concordância com os valores atribuídos (Figura 20).

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE – SEMA/PA

TERMO DE CONCORDÂNCIA

Em atenção ao cumprimento da Compensação Ambiental, disposta no artigo 36 da Lei Federal n°. 9.985/2000, motivada pelo processo de Licenciamento Ambiental nº **2014/40996**, em tramitação no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará – SEMA/PA ao qual se refere o empreendimento **Terminal LDC Tapajós**, cuja área abrange o município de Rurópolis – PA, vimos por meio deste, na qualidade de representante legal(George A.Takahashi, Luis Rheingantz) da LDC, CNPJ 47.067.252/0001-08, Inscrição Estadual n° 15479764-2, concordar com o valor correspondente a **0.428279%** do Valor de Referência do mencionado empreendimento, percentagem esta definida e aplicada pela SEMA/PA, em razão da Metodologia de Cálculo de Gradação de Impacto para fins de Compensação Ambiental, conforme a Resolução CONAMA n°. 371/2006, Decreto Estadual n°. 2.033/2009 e as Instruções Normativas SEMA n.° 05/2014 e n°. 001/2013, respectivamente referentes ao Cálculo e aos Procedimentos relacionados à Compensação Ambiental.

Concordo que o valor nominal de Compensação Ambiental expresso no presente instrumento fica sujeito à atualização em caso (i) da modificação/alteração do Empreendimento e/ou (ii) havendo parcelamento do cumprimento do Valor de Referência, nos moldes de Termo de Compromisso específico a ser firmado e/ou (iii) de atraso no depósito dos valores referentes às parcelas mencionadas no item ii.

Figura 20 – Termo de Concordância e valores atribuídos.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABÉR, A. N. Amazônia Brasileira: Um Macro Domínio. In: LEONEL, Katz; Salvador, Mendonça (Orgs.), Amazônia, Flora e Fauna, Rio de Janeiro, Alumbramento, 1994.

ABDO, J. M. M., BENEVIDES, V. F. S., COIMBRA, R. M., OLIVEIRA, E., LOURD, M., & FRITSCH, J. M. 1997.Hidrologia da Bacia Amazônica: décima campanha de amostragem de água e sedimentos nas bacias dos rios Tocantins, Xingu e Tapajós, Brasília, Marabá, Altamira, Itaituba.

ABDO, J. M. M., BENEVIDES, V. F. S., COIMBRA, R. M., OLIVEIRA, E., LOURD, M., & FRITSCH, J. M. 1997.Hidrologia da Bacia Amazônica: décima campanha de amostragem de água e sedimentos nas bacias dos rios Tocantins, Xingu e Tapajós, Brasília, Marabá, Altamira, Itaituba.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Fórum Nacional de Normatização NBR-9897 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Resíduos Sólidos. 1987a. 18p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Fórum Nacional de Normatização NBR-9898 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 1987b. 34p.

AGUIRRE, A. A. & TABOR, G. M. 2004. Introduction: marine vertebrates as sentinels of marine ecosystem health. Ecohealth, 1: 236-238.

AHIMOR - Administração das Hidrovias da Amazônia oriental. [2011]. Disponível em: <http://www.ahimor.gov.br/ahimor/index.htm>. Acesso em: Maio de 2015.

AICHINGER M. 1987. Annual activity patterns of anurans on a seasonal neotropical environmet. Oecologia, 71(4): 583-592.

ALBERT, J. S., & REIS, R. E., 2011. Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. University of California, 388 p.

ALBERT, J. S., & REIS, R. E., 2011. Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. University of California, 388 p.

ALFORD, R. A. 1999. Ecology: Resource use, Competition and Predation. In: R. W. McDIARMID; R. ALTIG (eds.), Tadpoles: the biology of anuran larvae, Chicago, The University of Chicago Press, 240-278p.

ALMEIDA, F. F. 2008. Fitoplâncton de um lago de inundação amazônico (lago Catalão, Amazonas-Brasil): estrutura da comunidade, flutuaçõe espaciais e temporais. p. 57. (Dissertação de Mestrado) INPA/UFAM. Manaus.

ALMEIDA, F. F.; MELO, S. (2011). Estrutura da comunidade fitoplanctônica de um lago de inundação amazônico (Lago Catalão, Amazonas, Brasil). Neotropical Biology and Conservation. p. 112-123 6(2). 2011.

ALMEIDA, L. M. 2003. RIBEIRO-COSTA, C. S. & MARINONI, L. Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos. Editora Holos, Ribeirão Preto, SP. 78p.

ALMEIDA, M. E.; RIKER, SÍLVIO ROBERTO LOPES; FERREIRA, AMARO LUÍS. Geologia e recursos minerais do estado do Amazonas: escala 1:1.000.000. Manaus: CPRM, 2006. 125p., il. Convênio CPRM/CIAMA.

ALVES, J. M. B.; FERREIRA, F. F.; CAMPOS, J. N. B. Movimentos Verticais e Índices Atmosféricos Associados às Células de Hadley e Walker em Anos de Contrastes Climáticos: Relação com as Chuvas do Setor Norte do Nordeste do Brasil – SNNEB. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 20, nº 1, 113-122. 2005.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Programa de prospecção arqueológica e educação patrimonial na Estação de Transbordo de Cargas Amaggi, município de Rurópolis, Estado do Pará – Relatório Final. Belém, 2014, 109 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Candeia e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015a, 112 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Sapopema e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015b, 132 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Jaborandi e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015c, 116 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Pitombeira e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015d, 121 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Água Boa e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015e, 114 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Carnaúba e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015f, 120 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Castanheira e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015g, 117 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Pequena Central Hidrelétrica Mangaratiba e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015h, 116 p., il.

AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS & INSIDE CONSULTORIA CIENTÍFICA. Diagnóstico arqueológico interventivo da Usina Hidrelétrica Águas Lindas e Sistema de Transmissão Associado. Município de Rurópolis-PA: relatório final de Pesquisa. Belém, mai./2015i, 118 p., il.

AMBIENTARE, 2012a. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Terminal de Uso Privativo (TUP) Vila do Conde.

AMBIENTARE, 2012b. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) da HSBA Tapajós.

AMBIENTARE, 2012c. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) Itaituba-Cianport.

AMBIENTARE, 2012d. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) Miritituba (Rio Túria).

AMBIENTARE, 2013a. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) CIP Tocantins.

AMBIENTARE, 2013b. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Estação de Transbordo de Cargas (ETC) Cargill.

AMBIENTARE, 2014a. Estudo de Impacto Ambiental da Estação de Transbordo de Cargas – ETC Santarenzinho. Rurópolis/PA.

AMBIENTARE, 2014b. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Complexo Cupari Eixo Leste.

AMBIENTARE, 2014c. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Complexo Cupari Eixo Oeste.

AMPLO TREINAMENTO E CONSULTORIA 2012. Estudo Ambiental e Plano Básico Ambiental – EA¬/PBA da Duplicação da Estrada de Ferro Carajás – EFC. Segunda Campanha de Monitoramento da Fauna na Locação 27. Belo Horizonte, Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda. / Vale. Relatório Técnico. Acesso em: 15/06/2015. Disponível em: http://licenciamento.ibama.gov.br/Ferrovias/.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Caderno de Recursos Hídricos: A navegação Interior e

ANDRADE, P. S. 2007. Estudos populacionais dos primatas em duas florestas nacionais do oeste do Pará. Piracicaba. Tese (Dourado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 352 p.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th ed. New York, 2005.

APRILE, F.M.; MERA, P.A.S. 2007. Phytoplankton and phytoperiphyton of a black-waters river from North Peripheral Amazon, Brazil. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. Vol. 11, Nº 2, 1-14.

ARAÚJO, A. S. & COSTA-CAMPOS, C. E. 2014. Anurans of the Reserva Biológica Parazinho, municipality of Maraça, Amapá, Brazil. Checklist 10(6): 1414-1419.

AUGUST, P.V. 1983. The Role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. Ecology 64(6): 1495-1507.

AVILA-PIRES T. C. S; HOOGMOED, M. S. & VITT, L. J. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In: L. B. NASCIMENTO, M. E. OLIVEIRA (eds.), Herpetologia no Brasil II, Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Herpetologia, pp. 13-43.

Avila-Pires, T. C. S. & Hoogmoed M. 1997. The herpetofauna. In: P. L. B. Lisboa (ed.). Caxiuanã, Belém, Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais, 299, p. 389-401.

Avila-Pires, T. C. S.; Vitt L. J. & Zanil, P. A. 2009. Squamata (Reptilia) from four sites in southern Amazonia, with a bio-geographic analysis of Amazonian lizards. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais 4: 99-118.

AYOADE, John O. AYOADE, John O. Introdução à climatologia para os trópicos. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 332 p.

AZEVEDO, F. & BONECKER, C.C. (2003) .Community size structure of zooplanktonic assemblages in three lakes on the upper River Parana foodplain, PR - MS, Brazil. Hydrobiologia 505: 147 - 158.

AZEVEDO-RAMOS, C.; LA MARCA, E.; ANDRADE, G. & HOOGMOED, M. 2004. Hypsiboas multifasciatus. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em : Julho de 2015.

Azevedo-Ramos, C.; Magnusson, W. E. & Bayliss, P. 1999. Predation as the key factor structuring tadpole assemblages in a savanna area in central Amazonia. Copeia 1999: 22-33.

BALDWIN, J. D. & BALDWIN, J. I. 1981. The squirrel monkeys, genus Saimiri. Im: MITTERMEIER, R. A. Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Rio de Janeiro. v. 1. p.

BALESTRIN, R. L. & DI-BERNARDO, M.. 2005. Reproductive biology of Atractus reticulatus (Boulanger, 1885) (Serpentes, colubridae) in southern Brazil. Herpetological Journal 15: 195-199.

BANNERMAN, M. 2001. Mamirauá. Um guia da história natural da várzea amazônica. Tefé: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. 175p.

BARBOSA, G. V.; RENNÓ, C. V.; FRANCO., E. S. Geomorfologia da folha SA.22 Belém. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SA.22 Belém. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

BARBOUR, M. T. et al. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed. EPA 841-B-99-002. Washington, D.C.: EPA, 1999.

BARROS, F.B.; PEREIRA, H.M. & VICENTE, L. 2014. Anfíbios anuros da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio (Pará, Brasil). Gaia Scientia 8(1): 156-173.

BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. O.; LIMA, L. P. & GUIMARÃES, L. D. 2003. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. Stylo Gráfica e Editora, Goiânia. 82p.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1999. Rastro de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 2ª. Ed. Brasília: Ed. UnB; Ed. IBAMA.

Bernarde, P. S. & Abe, A. S. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, southwestern Amazon, Brazil. South American Journal of Herpetology, 1: 102-113.

Bernarde, P. S.; ALBUQUERQUE, S.; MIRANDA, D. B. & TURCI, L. C. B. 2013. Herpetofauna do baixo rio Moa em Cruzeiro do Sul, Acre – Brasil. Biota Neotropica 13(1): 220-244.

Bernarde, P. S.; MACHADO, R. A. & TURCI, L. B. C. 2011. Herpetofauna da área do Igarapé Esperança na Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre - Brasil. Biota Neotropica 11(3): 117-144.

BERTACO, V. A., & CARVALHO, T. P. 2005. New characid fish, Hemigrammus skolioplatus (Characiformes: Characidae) from upper rio Tapajós drainage, Central Brazil. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, 18(2), 141-150.

BERTACO, V. A., & CARVALHO, T. P. 2005. New characid fish, Hemigrammus skolioplatus (Characiformes: Characidae) from upper rio Tapajós drainage, Central Brazil. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia, 18(2), 141-150.

BICUDO, C.E.M. & BICUDO, R. M. T. Algas de águas continentais brasileiras. Ed Universidade de São Paulo, São Paulo, 228p., 1970

BIERREGAARD, R.O; LOVEJOY, T.E; KAPOS, V; SANTOS, A. A; HUTCHINGS, W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. BioSciences, 42: 859-866.

BIRINDELLI, J. L. O., SOUSA, L. M., NETTO-FERREIRA, A., LUJAN, N., & SABAJ-PÉREZ, M. H. 2009. The Pipe expedition: relatos da expedição à Serra do Cachimbo.Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia, 95, 10-15.

BIRINDELLI, J. L. O., SOUSA, L. M., NETTO-FERREIRA, A., LUJAN, N., & SABAJ-PÉREZ, M. H. 2009. The Pipe expedition: relatos da expedição à Serra do Cachimbo.Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia, 95, 10-15.

BITAR, Y. O. C; PINHEIRO, L. P. C.; STURARO, M. J.; FROTA, J. G.; COSTA, M. C. S. & PRUDENTE, A. L.. 2011. Anuros do médio Rio Tapajós, oeste do Pará, Brasil: novos registros para a região. Resumo IX Congresso Latino Americano de Herpetologia e V Congresso Brasileiro de Herpetologia, Curitiba, Paraná, Brasil.

BOBADILLA, U. L. & FERRARI, S. F. 2000. Habitat use by Chiropotes satanás utahicki and syntopic platyrrhines in eastern Amazonia. American Journal of Primatology, Hoboken, v. 50, p. 215-224.

BOCCHIGLIERI, A.; MENDONÇA, A.F. & HENRIQUES, R.P.B. 2010. Composição e diversidade de mamíferos de médio e grande porte no Cerrado do Brazil central. Biota Neotropica 10(3): 169-176.

BOER, P.J. 1981. On the survival of populations in a heterogeneous and variable environment. Oecologia 50: 39-53.

BONDE, R. K.; AGUIRRE, A. A.; POWELL, J. 2004. Manatees as sentinels of marine ecosystem health: are they the 2000-pound canaries? Ecohealth, p. 255-262.

BONVICINO, C.R., OLIVEIRA, J.A DE, & NACIONAL, M. 2008. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro 120 p.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T.(orgs) Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153 a 191.

BOTTO, Manuel Picasso. The Amazon Cooperation Treaty: A Mechanism for Cooperation and Sustainable Development. In BISWAS, Asit K., et al. (Editors). Management of Latin American River Basins: Amazon, Plata and San Francisco. Tokio, Japan: United Nations University Press. 1999. Pp. 68-100.

BOZELLI, R. L. 1994. Zooplankton community density in relation to water level fluctuation and inorganic turbity in an Amazonian lake, Lago Batata State of Pará Brazil. Amazoniana, Kiel, v. 13, n. 1-2, p. 17-32.

BOZELLI, R.L. & HUSZAR, V.L.M. 2003. Comunidades Fito e Zooplanctônicas continentais em tempo de Avaliação. Limnotemas. Publicação eletrônica da Sociedade Brasileira de Limnologia (www.iph.ufrgs.br/sbl/limnotemas).

BRANCO, C; KOZLOWSKY-SUZUKI, B; ESTEVES, F. 2007. Environmental changes and zooplankton temporal and spatial variation in a disturbed Brazilian coastal lagoon. Braz. J. Biol. Vol 67. p. 251-262.

BRANDORFF, G.O.; HARDY, E.R. 2009. Crustacean zooplankton of lago Tupé, a neotropical Black water lake in the Central Amazon. In:SANTOS-SILVA, E.N.; APRILE, F.M.; SCUDELLER, V.V; MELO, S. (EDS.). Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural do baixo Rio Negro. Amazônia central. Vol.2. UEA Edições, Manaus. p. 37-52.

BRANDT. Estudo de Impacto Ambiental da Estação de Transbordo de Cargas de Miritituba – ETC Miritituba. Relatório Técnico. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. Panoramas das Águas Subterrâneas no Brasil - Agência Nacional de Águas – Ministério do Meio Ambiente. 2005.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: dez. 2014.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.21 – Juruena. Rio de Janeiro. 1980. (Levantamento de Recursos Naturais, 20).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SB.21 Tapajós: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas (ANA). Aproveitamento do potencial hidráulico para geração de energia. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 2005, 92p.

BRITO, S.A.C. (2008). VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO ZOOPLÂNCTON EM DIFERENTES AMBIENTES DO MÉDIO RIO XINGU-PA. Msc. UFPA. Belém – PA.

BRITSKI, H. A., & LIMA, F. C. 2008. A new species of Hemigrammus from the upper rio Tapajós basin in Brazil (Teleostei: Characiformes: Characidae).Copeia, 2008(3), 565-569.

BRITSKI, H. A., & LIMA, F. C. 2008. A new species of Hemigrammus from the upper rio Tapajós basin in Brazil (Teleostei: Characiformes: Characidae).Copeia, 2008(3), 565-569.

BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. 1999. Peixes do Pantanal: manual de identificação. Brasília, Embrapa. 184p.

BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. 1999. Peixes do Pantanal: manual de identificação. Brasília, Embrapa. 184p.

BRITZKE, R,, OLIVEIRA, C., SENHORINI, J. A., CECCARELLI, P. C. CENCI, J. C., & MENDOÇA, J O. J. 2013. Levantamento da ictiofauna do Parque Nacional Amazonas, área de influencia da construção da Usina de São Luis do Tapajós. Anais do V Seminário de Pesquisas e V Encontro de Iniciação Científica. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília.

BRITZKE, R,, OLIVEIRA, C., SENHORINI, J. A., CECCARELLI, P. C. CENCI, J. C., & MENDOÇA, J O. J. 2013. Levantamento da ictiofauna do Parque Nacional Amazonas, área de influencia da construção da Usina de São Luis do Tapajós. Anais do V Seminário de Pesquisas e V Encontro de Iniciação Científica. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília.

BUCKUP, P. A., BRITTO, M. R., GOMES, J. R., BIRINDELLI, J. L. O., LIMA, F. C. T., MALDONADO-OCAMPO, J. A., & WINGERT, J. M. 2011. Inventário da ictiofauna da ecorregião aquática Xingu-Tapajós. Ecorregião aquática Xingu-Tapajós. CETEM, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 165-175.

BUCKUP, P. A., BRITTO, M. R., GOMES, J. R., BIRINDELLI, J. L. O., LIMA, F. C. T., MALDONADO-OCAMPO, J. A., & WINGERT, J. M. 2011. Inventário da ictiofauna da ecorregião aquática Xingu-Tapajós. Ecorregião aquática Xingu-Tapajós. CETEM, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 165-175.

BÜHRNHEIM, C. M., & MALABARBA, L. R. 2006. Redescription of the type species of Odontostilbe Cope, 1870 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon basin. Neotropical Ichthyology, 4(2), 167-196.

BÜHRNHEIM, C. M., & MALABARBA, L. R. 2006. Redescription of the type species of Odontostilbe Cope, 1870 (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon basin. Neotropical Ichthyology, 4(2), 167-196.

Caldwell, J. P. & Araújo, M. C. 2005. Amphibian faunas of two eastern Amazonian rainforest sites in Pará, Brazil. Occasional Papers, Sam Noble, University of Oklahoma, Museum of Natural History 16: 1-41.

CALLISTO, M. Macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos amazônicos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita (Porto Trombetas, Pará). 1996. 140 p., Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A.; GONÇALVES, J. F. Jr. & FONSECA, J. J. L. (1998). Benthic macroinvertebrates as indicators of ecological fragility of small rivers ("iguarapés") in a bauxite mining region of Brazilian Amazonia. Amazoniana 15 (1/2): 1-9.

CAMARGO CORRÊA; ELETRONORTE & CNEC. *Estudos de Inventário Hidrelétrico dos rios Tapajós e Jamaxim*. Tomo 1 – Estudos Ambientais – Parte 1. Volume 18/22. 253 p. 2008.

CAPUTO M.V. 1984. Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil. Tese de Doutorado, University of California, Santa Barbara, 583 p.

CARVALHO, M. L. 1983. Efeitos da flutuação do nível da água sobre a densidade e composição do zooplâncton em um lago de várzea da Amazônia, Brasil. Acta Amazonica, 13 (5-6): 715-724.

CARVALHO, R. G.; KELTING, F. M. S.; SILVA, E. V. Indicadores socioeconômicos e gestão ambiental nos municípios da bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, RN. Revista Sociedade e Natureza v. 23, n.1. 2011.

CASTRO, K. C. 2009 Assembleia de pequenos mamíferos não voadores da floresta nacional do Amapá, Amazônia oriental. Dissertação. Universidade Federal Do Amapá. 86 p.

CBRO - Comitê Brasileiro De Registros Ornitológicos, 2014. Listas das aves do Brasil. 11ª edição, Versão 1/1/2014. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: 31 julho 2014.

Cechin, S. Z. & Martins M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 17: 729-740.

CELPA - Centrais Elétricas do Pará S.A. Disponível em: http://www.celpa.com.br. Acessado em: 04 de Janeiro de 2015

CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Monitoramento das águas superficiais e do sedimento na área de influência da Regap/MG – Petrobrás. Belo Horizonte: Cetec, v. 1, 49p. (Relatório). 1998.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Análises Físico-Químicas para Controle de Estações de Tratamento de Esgotos. São Paulo-SP. CETESB. 1977.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. Apêndice A: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas de Amostragem. 2009.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo. São Paulo: CETESB. 2012.

CETESB, NT 06: L5. 303. 2005. Determinação de fitoplâncton de água doce - métodos qualitativo e quantitativo. São Paulo.

CHARDEZ, D. Histoire Naturelle des Protozoaires Thécamoebiens. Les Naturalistes Belge, Bruxelles. N. Boubée et Cie., Paris, 100 pp. 1967.

CHIARUCCI, A., ENRIGHT, N. J., PERRY, G. L. W., MILLER, B. P., & LAMONT, B. B. 2003. Performance of nonparametric species richness estimators in a high diversity plant community. Diversity and distributions, 9(4), 283-295.

CHIARUCCI, A., ENRIGHT, N. J., PERRY, G. L. W., MILLER, B. P., & LAMONT, B. B. 2003. Performance of nonparametric species richness estimators in a high diversity plant community. Diversity and distributions, 9(4), 283-295.

CHRISTOFOLETTI, A. L. H. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980

CHRISTOFOLETTI, A. L. H. Procedimentos de análise utilizados no estudo da precipitação. Geociências, São Paulo, v.11, n.1, p. 75-98, 1992.

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2013. Acesso em: setembro de 2014.

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2013. Acesso em: junho de 2015.

COESEL, P.F.M. 1996. Biogeography of desmids. Hydrobiologia, 336: 41-53.

COESEL, P.F.M.; WARDENAAR, K. 1990. Growth responses of planktonic desmid species in a temperature-light gradient. Freshwater Biology. 23: 551-560.

COLOMA, L. A.; SANTIAGO R.; GASCON, C. & Hoogmoed, M. 2004. Rhinella proboscidea. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em : Julho de 2015.

Colón-Gaud, C.; Whiles, M. R.; Brenes, R.; Kilham, S. S.; Lips, K. R.; Pringle, C. M.; Connellly, S. & Perterson, S. D. 2010. Potencial functional redundancy and resource facilitation between tadpoles and insect grazers in tropical headwater streams. Freshwater Biology 55: 2077-2088.

Colwell, R. K. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, n. 53, 18 mar. Seção 1, p. 58, 2005.

CONNELL, J.H.1978 Diversity in tropical rainforest and coral reefs. Science 199:1302-1310.

CONSOLI, R.A.G.B. & LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Editora Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 228p.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. 2014. Répteis Brasileiros: Lista de Espécies. Herpetologia Brasileira 3(2): 74-84.

COSTA, W. J. E. M. 2007. Rivulus kayabi, a new killifish from the Tapajós river basin, southern Brazilian Amazon (Cyprinodontiformes: Rivulidae).Ichthyological Exploration of Freshwaters, 18(4), 345.

COSTA, W. J. E. M. 2007. Rivulus kayabi, a new killifish from the Tapajós river basin, southern Brazilian Amazon (Cyprinodontiformes: Rivulidae).Ichthyological Exploration of Freshwaters, 18(4), 345.

COSTA-LEONARDO, A. M. 2002. Cupins-Praga: Morfologia, Biologia e Controle. Rio Claro: Ed. Divisa, 128 p.

CPEA – CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS. 2010. Relatório de Impacto Ambiental do Terminal de Granéis Sólidos da Cargill Agrícola S. A. 42p. 2015.

CPI-SP – Comissão Pró-Índio de São Paulo. Disponível em: <http://www.cpisp.org.br/terras/asp/uf_detalhes.aspx?UF=PA&terra=i> Acessado em junho de 2015.

CPI-SP – Comissão Pró-Índio de São Paulo. Disponível em: <http://www.cpisp.org.br/terras/asp/uf_detalhes.aspx?UF=PA&terra=t> Acessado em jimho de 2015.

CRANSTON, P.S. 1995. Biogeography. In: Armitage, P.D., Cranston, P.S. and Pinder, L.C.V., eds., The Chironomidae: Biology and Ecology of Non-biting Midges, Chapman & Hall, London, pp. 62-84.

CRITCHFIELD, William B. and ELBERT L. Little. Geographic distribution of the pines of the world. U.S.D.A. Forest Service Miscellaneous Publication 991, 1966.

CRUMP, M. L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. Occasional Papers Museum of Natural History University of Kansas 3: 1-62.

CRUMP, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publication 61:1-68.

CUNHA, E. B. A. C. Investigação do potencial eólico de Região Serrana no Ceará. Dissertação (Mestrado de Ciências Físicas Aplicadas) - Universidade Estadual do Ceará, (2008).

CUNHA, O. R. & NASCIMENTO, F. P. 1993. Ofídios da Amazônia. As cobras da região leste do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Zoologia 9(1): 1-191.

CUNHA, P. R. C., 2000. Análise estratigráfica dos sedimentos eo/mesodevonianos da porção ocidental da Bacia do Amazonas sob a ótica da estratigrafia de sequências no interior cratônico. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [263 f.] il.

CUNHA, P. R. C.; GONZAGA , F. G.; COUTINHO, L. F. C. Bacia do Amazonas. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 47-55, jan./mar. 1994.

DAIGLE, J.J. Identification manual for the Odonata Larvae of Florida. v. 1. Tallhassee: Departament of Environmental Protection – Divison of Water Facilities, 1991.

DAIGLE, J.J. Identification manual for the Odonata Larvae of Florida. v. 2. Tallhassee: Departament of Environmental Protection – Divison of Water Facilities, 1992.

DALMAZ, A.; PASSOS, J. C.; COLLE, S. Energia Eólica para Geração de Eletricidade e a Importância da Previsão. Revista ABCM-Engenharia, vol. XIII, nº 1, (2008).

DE SOUZA, O. F. F. &. BROWN, V. K. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. Journal of Tropical Ecology, Cambridge, v. 10, pp.197-206.

DECLOITRE, G. 1978. Le genre centropyxis I. Archiv fur Protistenkunde, v. 120, n. 30, p. 63-85.

DECLOITRE, L. Le genre *Euglypha* Dujardin. Arch.Protistenkd., Jena, v.106, p.51-100, 1962

DECLOITRE, L. Le genre *Trinema* Dujardin, 1841. Révision à jour au 31. XII. 1979. *Arch. Protistenkd.*, Jena, v.124, p.193-218, 1981

DEFLER, T. R. 2004. Primates of Colombia. Colombia: Conservation International. 550 p.

DESIKACHARY, T.V. Cyanophyta. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 686p., 1959.

DI BENEDITTO, A. P. M. & SICILIANO, S. 2004. Guia para estudo de cetáceos: métodos para coleta de amostras em carcaças. 1ª. ed. Campos dos Goytacazes: Editora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, v. 2. 54 p.

DOMÍNGUEZ, E. & FERNÁNDEZ, H.R. (eds.). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 656 pp. 2009.

DOMINGUEZ, E.; HUBBARD, M.D. & PETERS, W.L. Clave para ninfas e adultos de las familias e generos de Ephemeroptera (Insecta) Sudamericanos. La Plata: Instituto de Limnologia "Dr. Raul A. Ringuelet". 38p., il. (Series Biología Acuática, v.6), 1992.

DUESER, R. D.; SHUGART, J., H.H. 1978. Microhabitats in a forest- floor small mammal fauna. Ecology 59: 89-98

ECOLOGY BRASIL, 2010. Relatório do Monitoramento de fauna na área de influência da LT 500 kV Colinas – São João do Piauí.

ECOLOGY BRASIL. 2013. Linha de Transmissão 500 kV Miracema Sapeaçu e Subestações Associadas. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

EDMONDSON, W.T. *et. al.* Fresh water biology. 2. ed., v.1, Washington, USA, 1966.

EGGLETON, P. & BIGNELL, D. E. 1995. Monitoring the response of tropical insects to changes in the environment: troubles with termites. In: Harrington & Stork, (eds). Environment. London: Academic Press of London, pp.473-497.

EGGLETON, P.; BIGNEL, D. E.; SANDS, W. A.; WAITE, B.; WOOD, T. G. & LAWTON, J. H. 1995. The species richness of termites (Isoptera) under differing levels of forest disturbance in the Mbalmayo Forest Reserv, southern Cameroon. Journal of Tropical Ecology, Cambridge, v. 11, pp. 85-98.

EISENBERG, J.H.; REDFORD, K.H. 1999. Mammals of the Neotropics, the central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil University of Chicago Press Chicago, Illinois., v. 3.

ELETRONORTE/ CNEC. Estudos de Inventário Hidrelétrico dos rios Tapajós e Jamanxim. Relatório Final. 22 volumes, 2010.

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Sistema Brasileiro de Classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

EMMONS, L.H. 1982. Ecology of Proechimys (Rodentia, Echimyidae) in southeastern Peru. Tropical Ecology 23: 280-290.

EPA. Monitoring and assessing water quality. Disponível em: http://www.epa.gov/owow/monitoring/. Acesso em: março de 2014. 2007.

EPLER, J.H. Identification manual for the water beetles of Florida. Tallhassee: EPA – Divison of Water Facilities, 1996.

ESCHMEYER, W. N. 2015. Catalog of fishes: genera, species, references. Electronic version. Acessado em 10/06/2015.

ESCHMEYER, W. N. 2015. Catalog of fishes: genera, species, references. Electronic version. Acessado em 10/06/2015.

ESTEVES, F. A. 2011. Fundamentos de Limnologia. 3ª Edição. Editora Interciência. Rio de Janeiro, Brasil.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.

Faivovich, J.; Haddad, C. F. B.; Garcia, P. C. A.; Frost, D. R.; Campbell, J. A. & Wheeler, W. C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: a phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bulletin of the American Museum of Natural History 294: 1-240.

FEITOSA, F. D. S., DOS SANTOS, G. M., & BIRINDELLI, J. L. 2011. Leporinus britskii: a new anostomid species from the Tapajós and Jari drainages, Brazil (Characiformes: Anostomidae). Zootaxa, (3120), 55.

FEITOSA, F. D. S., DOS SANTOS, G. M., & BIRINDELLI, J. L. 2011. Leporinus britskii: a new anostomid species from the Tapajós and Jari drainages, Brazil (Characiformes: Anostomidae). Zootaxa, (3120), 55.

FERNANDES, I. M., MACHADO, F. A., & PENHA, J. 2010. Spatial pattern of a fish assemblage in a seasonal tropical wetland: effects of habitat, herbaceous plant biomass, water depth, and distance from species sources. Neotropical Ichthyology, 8(2), 289-298.

FERNANDES, I. M., MACHADO, F. A., & PENHA, J. 2010. Spatial pattern of a fish assemblage in a seasonal tropical wetland: effects of habitat, herbaceous plant biomass, water depth, and distance from species sources. Neotropical Ichthyology, 8(2), 289-298.

FERRÃO, M.; FILHO, J. A. S. R. & SILVA, M. O. Checklist of reptiles (Testudines, Squamata) from Alto Alegre dos Parecis, southwestern Amazonia, Brazil. Herpetology Notes 5: 473-480.

FONSECA-LEAL, J. J.; ESTEVES, F. A.; CALLISTO, M. Distribution of Chiromonidae larvae in an Amazonian flood-plain lake impacted by bauxite tailings (Brazil). Amazoniana, v. 27, p. 109-123, 2004.

FORATTINI, O.P. 2004. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: Artes Médicas/Editora da Universidade de São Paulo, 529p.

FOUQUET, A.; MARQUES SOUZA, S.; SALES NUNES, P. M.; KOK, P. J. R.; CURCIO, F. F.; DE CARVALHO, C.M.; GRANT, T. & RODRIGUES, M. T. 2015. Two new endangered species of Anomaloglossus (Anura: Aromobatidae) from Roraima state, northern Brazil. Zootaxa 3926(2): 191-210.

FRAXE, T. de J.P. Cultura cabocla-ribeirinha: mitos, lendas e transculturalidade. São Paulo: Annablume, 2004. 374 p.

FREESE, C. H. & OPPENHEMER, J. R. 1981. The capuchin monkeys, genus Cebus. In: COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Rio de Janeiro. v. 1. p. 331-339

FREITAS, M. A. 2011a. Anfíbios do nordeste brasileiro. Produção do autor, 86p.

FREITAS, M. A. 2011b. Répteis do nordeste brasileiro. Pelota, USEB, 130p.

FREITAS, S. R. 1998. Variação espacial e temporal na estrutura do habitat e preferência de microhabitat por pequenos mamíferos na Mata Atlântica. 1998. 158p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Frost, D. R.; Grant, T.; Faivovich, J.; Bain, R. H.; Haas, A.; Haddad, C. F. B.; de Sá, R. O.; Channing, A.; Wilkinson, M.; Donnellan, S. C.; Raxworthy, C. J.; Campbell, J. A.; Blotto, B. L.; Moler, P. E.; Drewes, R. C.; Nussbaum, R. A.; Lynch, J. D.; Green, D. M. & Wheeler, W. C. 2006. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum of Natural History 297: 1-370.

FROTA, J. G.; SANTOS-JR, A. P.; CHALKIDIS, H. M. & GUEDES, A. G. 2005. As serpentes do baixo Rio Amazonas, Oeste do estado do Pará, Brasil (Squamata). Biociências 13(2): 211-220.

FUNAI – Fundação Nacional de Índio. Disponível em www.funai.gov.br. Acessado em 10 de dezembro de 2014.

GALLO, D. et al. 1988, Manual de Entomologia Agrícola, Editora Agronômica Ceres LTDA. Piracicaba, SP. 649p.

GARAVENTTA, M. 2008. Avaliação de riscos e determinação de efeitos de acidentes no sistema de transporte hidroviário de cargas perigosas provenietes da Refap. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GARAVENTTA, M. 2008. Avaliação de riscos e determinação de efeitos de acidentes no sistema de transporte hidroviário de cargas perigosas provenietes da Refap. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. Hidrologia. São Paulo: Editora Edgard Blücher,1988, 291p.

GARCIA DE EMILIANI, M.O. 1997. Effects of level fluctuations on phytoplankton in a river-floodplain lake system (Paraná River, Argentina) Hydrobiologia, p. 10 (357).

GARDNER, A. L. Mammals of South America, Vol. I. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago and London: 2007. 669p

GASCON, C. & PEREIRA, O. 1993. Preliminary checklist of the herpetofauna of the upper Rio Urucu, Amazonas, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 10: 173-178.

GASCON, C. 1991. Population- and community-level analyses of species occurrences of central Amazonian rainforest tadpoles. Ecology 72: 1731-46.

GENTILE, R & CERQUEIRA, R. 1995. Movement patterns of five species of small mammals in a Brazilian restinga. Journal of Tropical Ecology 11: 671-677.

GEORGE, T. K; MARQUES, S. A. 1988. Levantamento de mamíferos do Parna – Tapajós. Brasil Florestal, n. 63.

GHIDINI, A.R. AND SANTOS-SILVA, EN. 2009. Biomassa de quatro espécies de Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) e sua variação nictemeral no Lago Tupé, Amazonas, Brasil. In SANTOS-SILVA, EM. and SCUDELLER, VV., orgs. Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. Manaus: UEA Edições. p. 53-62.

GHIDINI, A.R. Cladóceros (Crustacea: Anomopoda e Ctenopoda) associados a diferentes habitats de um lago de águas pretas da Amazônia Central (Lago Tupé, Amazonas, Brasil). (Tese de doutorado). 2011. p. 144.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. R. FAPAM, v. 2, p. 153 – 164, 2003.

GOVERNO DO PARÁ. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. Lei Estadual nº 5.629, de 20 de dezembro de 1990. Disponível em: <http://www.semas.pa.gov.br/1990/12/20/9729/>. Acessado em 18nov2015.

Grant, T.; Frost, D. R.; Caldwell, J. P.; Gagliardo, R.; Haddad, C. F. B.; Kok, P. J. R.; Means, D. B.; Noonan, B. P.; Schargel, W. E. & Wheeler, W. C. 2006. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). Bulletin of the American Museum of Natural History 299: 1-262.

GRIMALDI, D. & ENGEL, M. S. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press. 755 p.

GROSMANN, N. V.; BANDEIRA-MOTA, W. S.; SILVA, D. C. S.; CARDOSO, R. M. 2014. O papel do médico veterinário no gerenciamento de perigo aviário em aeroportos. Conexão SIPAER. v. 5. n. 1. p. 43-47.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. S. The insects: an cutline of entomology. London: Chapmam & Hall, 1996. 113p.

GUYOT J. L., CALLEDE J., MOLINIER M., GUIMARÃES W., DE OLIVEIRA E. 1997. La Variabilite Hydrologique Actuelle dans Le BAssin de L'Amazone. In: Seminário Internacional consequências Climáticas e Hidrológicas del Evento El Niño a Escala Regional y Local, Memórias Técnicas, p. 285-293.

HAPPEY-WOOD, C. Ecology of freshwater planktonic green-algae. In: SANDGREEN, C.D. (Ed.) Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge: Cambridge Univ. Press., p. 175-226, 1988.HARDY, E.R. 1980. Composição do zooplâncton em cinco lagos da Amazônia Central. Acta Amazonica, 10 (3): 577- 609.

HAUGAASEN, T; PERES, C.A. 2005. Primate assemblage structure in amazonian flooded and unflooded forests. Am J Primatol 67: 243-258

HELLMANN, J. J., & FOWLER, G. W. 1999. Bias, precision, and accuracy of four measures of species richness. Ecological Applications, 9(3), 824-834.

HELLMANN, J. J., & FOWLER, G. W. 1999. Bias, precision, and accuracy of four measures of species richness. Ecological Applications, 9(3), 824-834.

HENRIQUE, J.M.; DA SILVA, B.L.A.A.; FIGUEIREDO, F.J.; GOMES, C.M.; OLIVEIRA, A.M. & NOGUEIRA-PARANHOS, J.D. 2007. Levantamento preliminar de mamíferos de médio e grande porte na área do riacho dos bois no Parque Nacional Serra das Confusões-Piauí, Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil. SEB.

HERO, J. M. 1990. An illustrated key to tadpoles occurring in the Central Amazon rainforest, Manaus, Amazonas, Brazil. Amazonia 9: 201-262.

HINO, K. & TUNDISI, J.G., Atlas de algas da Represa do Broa. UFSCar, São Carlos, 1977.

HOLT, E. A., & MILLER, S. W. 2010. Bioindicators: Using Organisms to Measure Environmental Impacts. Nature Education Knowledge 3(10):8

HOLT, E. A., & MILLER, S. W. 2010. Bioindicators: Using Organisms to Measure Environmental Impacts. Nature Education Knowledge 3(10):8

HUSZAR, V. L. M. Fitoplâncton de um Lago Amazônico impactado por rejeito de bauxita (Lago Batata, Pará Brasil): estrutura da comunidade, flutuações espaciais temporais. Tese. Universidade Federal de São Carlos: São Carlos: 219pp. 1994.

HUSZAR, V.L.M. Periodicidade Diurna do Fitoplâncton da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, RJ. *In*: *II* Reunião Brasileira de Ficologia, 1985, São Sebastião. Resumos da II Reunião Brasileira de Ficologia, 23p., 1985.

Huszar,V.L.M and Reynolds,C.S. (1997) Phytoplankton periodicity and sequences of dominance in an Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Pará, Brasil): responses to gradual environmental change. Hydrobiologia, 346, 169–181.

IBAMA. 2008. Lista de espécies aquáticas ameaçadas de extinção. Brasília, Brasil.

IBAMA. 2008. Lista de espécies aquáticas ameaçadas de extinção. Brasília, Brasil.

IBGE – Censo Agropecuário 2006. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/ default.asp. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Censo Demográfico 2000. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/ default.asp. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Censo Demográfico 2010. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/ default.asp. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Cidades. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidades. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Contagem da População 2007. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/ default.asp. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE - Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 92p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Brasília: IBGE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de solos do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Escala 1:5.000.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Solos das Folhas Folha SA.21 – Santarém, SB.21 – Tapajós e SC.21 – Juruena. Contrato IBGE/SIVAM. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Escala 1:250.000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Zoneamento das Potencialidades da Amazônia Legal. Convênio IBGE/SUDAM. Rio de Janeiro. 1990. 212p.

IBGE - Perfil dos Municípios Brasileiros (2004 a 2011). Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Produção da Agrícola Municipal 2011. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Produção Pecuária Municipal 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE – Tendências Demográficas: uma análise do resultado do universo do Censo Demográfico 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

IBGE/SIVAM. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Solos das Folhas Folha SA.21 – Santarém, SB.21 – Tapajós e SC.21 – Juruena. Contrato IBGE/SIVAM. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Escala 1:250.000.

IDEMA- Instituto de Desenvolvimento econômico e meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Secretaria de Planejamento e Finanças, Natal – RN. Informativo Municipal – Jucurutu – V. 05 p.1 – 14. 1999.

ILTIS, A. & COMPÈRE, P. Algues de la région du lac Tchad. I. Caractéristiques générales du milieu. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol., 8, 3/4 : 141-164, 1974.

IMENES, S. D. L & IDE, S. 2002. Principais Grupos de Insetos Pragas em Plantas de Interesse Econômico. Instituto Biológico, São Paulo, v.64, n.2, pp. 235-238.

INCRA – Instituto de Colonização e Reforma Agrária. Disponível em: http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php. Acessado em: 02 de outubro de 2014.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Bens Culturais Registrados. Brasília: 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/228>. Acesso em: 18nov2015.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Bens do Patrimônio Cultural Ferroviário. Brasília: 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/503>. Acesso em: 18nov2015.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA. Brasília: 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/236>. Acesso em: 01dez2015.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Lista de Bens Tombados e Processos em Andamento (1938 – 2015). Brasília: 2015. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Lista_Bens_Tombados_pelo_Iphan_2015.pdf>. Acesso em: 18nov2015.

ISA. (s.d.). Povos Indígenas no Brasil. Acesso em 04 de 2014. Disponível em Instituto Socioambiental: http://pib.socioambiental.org

ITERPA – Instituto de Terras do Pará. Disponível em: < http://www.iterpa.pa.gov.br/SiteIterpa/IndigenaConsulta2.jsf>. Acessado em: junho de 2015.

ITERPA – Instituto de Terras do Pará. Disponível em: < http://www.iterpa.pa.gov.br/SiteIterpa/QuilombolaConsulta3.jsf>. Acessado em: junho de 2015.

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. <http://www.iucnredlist.org>.

IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Disponível em: http://www.iucnredlist.org. Acesso em: junho de 2015.

IUCN. 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1.

IUCN. 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1.

JUNIOR, H. R de M. Relatório Diagnóstico: Aquífero Alter Do Chão no Estado do Pará, Bacia Sedimentar do Amazonas. Projeto Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – RIMAS. Volume 7. CPRM – MG Belo Horizonte. 2012.

JUNK W.J., BAYLEY P.B., SPARKS R.E. 1989. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic Sciences, 106: 110-127.

JUNK, W. J., P. B. BAYLEY & R. S. SPARKS. 1989. The flood pulse concept in river – floodplain systems. Pp. 110-127. In: Dodge D. P. (Ed.) Proceedings of the International Larger River Symposium. (LARS). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 106

JUNK, W. J., P. B. BAYLEY & R. S. SPARKS. 1989. The flood pulse concept in river – floodplain systems. Pp. 110-127. In: Dodge D. P. (Ed.) Proceedings of the International Larger River Symposium. (LARS). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 106

KEUROGHLIAN, A., DESBIEZ, A., REYNA-HURTADO, R., ALTRICHTER, M., BECK, H., TABER, A. & FRAGOSO, J.M.V. 2013. Tayassu pecari. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. www.iucnredlist.org

KÖPPEN, W. 1948. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. Publications In: Climatology. Laboratory of Climatology,New Gersey. 104p.

KOSTE, W. Rotatoria die rädertiere mitteleuropas ein bestimmngswerk begr. Von Max Voigt. Überordnung Monogononta. Vol 1-2. 673p, 1978.

KRUSCHE, N. 2002. Normais Climatológicas Provisórias de 1991 a 2000. Ed. Rio Grande: Imprensa Univesitária. 84 p.

KULLANDER, S. O., & FERREIRA, E. J. 2006. A review of the South American cichlid genus Cichla, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 17(4), 289-398.

KULLANDER, S. O., & FERREIRA, E. J. 2006. A review of the South American cichlid genus Cichla, with descriptions of nine new species (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 17(4), 289-398.

LA MARCA, E.; AZEVEDO-RAMOS, C.; REYNOLDS, R.; COLOMA, L. A. & RON, S. 2004. Adenomera andreae. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Dsiponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em: Julho de 2015.

LA MARCA, E.; AZEVEDO-RAMOS, C.; REYNOLDS, R.; COLOMA, L. A. & RON, S. 2010. Allobates femoralis. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Dsiponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em: Julho de 2015.

LAIR, N. and REYES-MARCHANT, P., 1997. The potamoplankton of the Middle Loire and the role of the 'moving litoral' in downstream transfer of algae and rotifers. Hydrobiologia, vol. 356, no. 1-3, p. 33-52.

LANSAC-TÔHA, FA.*, BONECKER, CC., VELHO, LFM., SIMÕES, NR., DIAS, JD., ALVES, GM. AND TAKAHASHI, EM. (2009). Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. Braz. J. Biol., 69(2, Suppl.): 539-549.

LEÃO, B. M. Composição Taxonômica e Flutuação Temporal e Espacial do Fitoplâncton do Lago Tupé (Amazonas-Brasil). Tede de Doutorado. INPA/UFAM. 2011 p. 77.

LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE. 1998. Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam. 853p.

LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE. 1998. Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam. 853p.

LEITE, R. N. 2006. Comunidade de pequenos mamíferos em um mosaico de plantações de eucalipto, florestas primárias e secundárias na Amazônia oriental. 52p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), INPA/UFAM, Manaus.

LEWINSOHN, T. & PRADO, P. I. 2005. Quantas espécies há no Brasil. Megadiversidade. 1, pp. 36-42.

LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L. K., RODRIGUES, D. J.; KELLER, C. & HÖLD, W. 2006. Guide to the frogs of Reserva Adolfo Duke, Central Amazonia, Attema, Manaus, 168p.

LIMA, A. P.; SIMÕES, P. I. & KAEFER, I. L. 2015. A new species of Allobates (Anura: Aromobatidae) from Parque Nacional da Amazônia, Pará state, Brazil. Zootaxa 3980(4): 501-525.

LIMA, JOSÉ. R. de; Diagnóstico do solo, água e vegetação em um trecho do Rio Chafariz – Santa Luzia (PB). 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB.

LOBOZIAC, S. & MELO, J.H.G., 2002 – Devonian miospores seccesions of Western Gondwana: update and correlation with Southern Euroamerican miospores zones. Review of Paleobotany and Palynology, Amsterdan, 121:133-148.

LOPES, M. A. & FERRARI, S. F. 2000. Effects of human colonization on the abundance and diversity of mammals in Eastern Brazilian Amazon. Conservation Biology 14(6): 1658-1665.

LOURENÇO, L. S., MATEUS, L. A. F., & PENHA, J. M. 2011. Variação espaço-temporal na distribuição e abundância de Moenkhausia sanctaefilomenae (Characiformes: Characidae) em lagoas da planície de inundação do rio Cuiabá, Pantanal, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 34(1), 23-32.

LOURENÇO, L. S., MATEUS, L. A. F., & PENHA, J. M. 2011. Variação espaço-temporal na distribuição e abundância de Moenkhausia sanctaefilomenae (Characiformes: Characidae) em lagoas da planície de inundação do rio Cuiabá, Pantanal, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 34(1), 23-32.

LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, Edusp. 536p.

LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, Edusp. 536p.

LOWENSTINE, L. J. 2004. Sick sea mammals: a sign of sick seas? In: 55th Annual Meeting of the American College of Veterinary Pathologists (ACVP) & 39th Annual Meeting of the American Society of Clinical Pathology (ASVCP), ACVP and ASVCP (Eds.), Middleton WI, USA.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. Statistical ecology. New York: John Wiley, 1988.

LUND, J.W.G., KIPLING, G., LE CREN, E.D. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. Hydrobiologia 11 (2): 143-170, 1958.

MACÊDO, J.A.B. de. Métodos laboratoriais de análises físico-químicas e microbiológicas. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. Conselho Regional de Química, 2003.

MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A .P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Biodiversidade, v. 19, n. 2, p. 680-880.

MACHADO, Anaxágora Alves. Poluição sonora como crime ambiental . Jus Navigandi, Teresina, ano 8, n. 327, 30 maio 2004.

MACHADO, T.; SILVA, M. J. J.; LEAL-MESQUITA, E. R.; CARMIGNOTTO, A. P. & YONENAGAYASSUDA, Y. 2005. Nine karyomorphs for spiny rats of the genus Proechimys (Echimyidae, Rodentia) from North and Central Brazil. Genetics and Molecular Biology 28: 682-692.

MAGALHÃES, T. P. 2010. Ecologia, comportamento e associações poliespecíficas do macaco-de-cheiro (Saimiri sciureus), Amazônia oriental. Dissertação. Universidade Federal do Para. 66 p.

MAGNUS, L. Z. & CÁCERES, N. C. 2012. Efeito do tamanho de área sobre a riqueza e composição de pequenos mamíferos da floresta atlântica. Mastozoología Neotropical, 19(2):243-258.

Magurran, A. E. 2004 Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell Science.

MALCOLM, J. R. 1997. Biomass and diversity of small mammals in amazonian forest fragments. In: Laurance, W. F.; Bierregaard, R. O. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.

MANDAVILLE, S.M. 1999. Bioassessment of Freshwaters Using Benthic Macroinvertebrates-A Primer. First Ed. Project E-1, Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax. viii, Chapters I-XXVII, Appendices A-D. 244p.

MARCONDES, C. B. 2011. Entomologia médica e veterinária. São Paulo: Atheneu, 526p.

MARENGO J. 1992. Interannual Variability of Surface Climate in the Amazon Basin, Int. J. Climatol., 12:853-863.

MARENGO J.A. & HASTENRATH S. 1993. Case Studies of Extreme Climatic Events in the Amazon Basin. Joournal of Cimate, 6(4):617-627.

MARENGO J.A., NOBRE C.A., SAMPAIO G. 1998. On the Associations Between Hydrometeorological Conditions in Amazônia and the Extremes of the Southern Oscillation.Bull. Int.fr. etudes andines,27(13)789-802.

MARENGO J.A., NOBRE C.A., TOMASELLA J., CARDOSO M.F., OYAMA M.D. 2008. Hydro-Climatic and Ecological Behaviour of the Drought of Amazonia in 2005. Philosophical Transactions oh The Royal Society,363:1775-1783.

MARQUES, O. A. V.; Eterovic, A. & SAZIMA, I. 2004. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: An Ilustrated Guide for the Serra do Mar Range. Ribeirão Preto, Holos, 204p.

MARQUES, O. A. V.; Eterovic, A.; Strüssmann, C. & SAZIMA, I. 2005. Serpentes do Pantanal. Guia Ilustrado. Ribeirão Preto, Holos, 184p.

MARTIN, P. S. 2010. Distribuição e abundância de mamíferos neotropicais não voadores de pequeno porte em paisagem silvicultural da bacia do Alto Paranapanema, São Paulo, Brasil. 2010. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia aplicada), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O Aproveitamento da Energia Eólica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 1, 1304, (2008).

MARTINS, M & CARDOSO, A. J. 1987. Novas espécies de hylideos do Estado do Acre. Revista Brasileira de Biologia 47(4): 549-558.

Martins, M. & Oliveira M. E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonian, Brazil. Herpetological Natural History 6: 78-150.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, E. 1998. Natural History of snakes in forests of the region of Manaus, Central Amazônia, Brazil. Herpetological Nat. Hist. 6(2):78-150.

MARTINS, M. 1991. The lizards of Balbina Central Amazonia: a qualitative analysis of resource utilization. Studies on Neotropical Fauna and Environment 26(3): 179-190.

MARTINS, M. 1998. The frogs of the Ilha de Maracá. In: W. MILLIKEN; J. A. RATTER (eds.), Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest, 285-306pp.

MARTINS, M.; MARQUES, O. A. V. & SAZIMA, I. 2002. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers of the genus Bothrops. In: G. W. Schuett; M. E. Douglas; M. Höggren; H. W. Greene (eds.), Biology of the Vipers. Eagle Mountain, Eagle Mountain Publishing, UTAH.

MASCHIO, G.F., SANTOS-COSTA., M.C., PRUDENTE, A.L.C. 2009. Comunidades de Serpentes da região de Caxiuanã com avaliação da eficiência dos métodos de captura. In: P.L.B. Lisboa (ed.), Caxiuanã: Desafios para a Conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia, Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, p. 589-603.

MAUFFREY, J. F.; STEINER, C.; CATZEFLIS, F. M. 2007. Small-mammal diversity and abundance in a French Guianan rain forest: test of sampling procedures using species rarefaction curves. Journal of Tropical Ecology, v. 23, p. 419-425.

MAZZEO, T. E. Avaliação ambiental dos rios de drenagem da região metropolitana de Belém – PA: quanto a distribuição dos elementos Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb e Zn. 1991. 141f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Pará, Belém, 1991.

MCCULLOCH, R. D.; LATHROP, A.; REYNOLDS, R. P.; SEÑARIS, J. S. & SCHNEIDER, G. E. 2007. Herpetofauna of Mount Roraima, Northeastern South America. Herpetological Review 38(1): 24-30.

MCKEAN M. A.; OSTROM, E. Regimes de propriedade comum em florestas: somente uma relíquia do passado? In: DIEGUES, A. C. S.; MOREIRA, A. C. C. Espaços e recursos naturais de uso comum. São Paulo: Nupaub-USP, 2001.

MELÃO, M.G.G. 1999. Desenvolvimento e aspectos reprodutivos de cladóceros e copépodos de águas continentais brasileiras. In POMPÊO, MLM., org. Perspectivas da Limnologia no Brasil. São Luís: Gráfica e Editora União. p. 45-57.

MELO, A. S. 1996. Diversidade de macroinvertebrados em riachos. Pp 69-90 in Cullen Jr, L., Rudran, R., Valladares-Padua, C. (orgs). Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.Curitiba, Paraná.

MELO, S.; HUSZAR, V.L.M. Phytoplankton in an Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Brasil): diel variation and species strategies. J. Plank. Research. Vol. 22, Nº 1, 63-76, 2000.

MELO, S.; REBELO S.R.M.; SOUZA, K.F.; SOARES C.C. SOPHIA, M.G. 2005. Desmids with planktonic occurrence, p. 99-108. In: Santos Silva, E.N.; Aprile, F.M.; Scudeller, V.V.; Melo, S. Biotupé: physical environment, biological and sociocultural diversity of the low Negro river, Central Amazon. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. (in Portuguese).MELO *et al.* (2006)

MENDES, A. C.; TRUCKENBORD, W.; CESAR RODRIGUES NOGUEIRA, A.. Análise faciológica da Formação Alter do Chão (Cretáceo, Bacia do Amazonas), próximo à cidade de Óbidos, Pará, Brasil. Rev. bras. geociênc., São Paulo, v. 42, n. 1, mar. 2012.

MENDES-PINTO, T. J & SOUZA, S. M. 2011. Preliminary assessment of amphibians and reptiles from Floresta Nacional do Triarão, with a new snake record for the Pará state, Brazilian Amazon. Salamandra 47(4): 199-206.

Mendes-Pinto, T. J. & Tello, J. C. R. 2010. Répteis Squamata de uma área de transição Floresta-Savana na região Oeste do Estado do Pará, Brasil. Revista de Ciências Ambientais 4: 19-35.

MENDONÇA, F.P., MAGNUSSON, W.E. & ZUANON, J. 2005. Relationship between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. Copeia 4:750-763.

MENDONÇA, F.P., MAGNUSSON, W.E. & ZUANON, J. 2005. Relationship between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. Copeia 4:750-763.

Menin, M.; Lima, A. P.; Magnusson, W. E. & Waldez, F. 2007. Topographic and edaphic effects on the distribution of terrestrially reproducing anurans in Central Amazon: mesoscale spatial patterns. Journal of Tropical Ecology 23: 539-547.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. (Eds.). An introduction to the aquatic insects of North America. 3. ed. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing, 862 p, 1996.

MERTES L.A.K., DANIEL D.L., MELACK J.M., NELSON B.,MARTINELLI L.A., FORSBERG B.R. 1995. Spatial Patterns Hydrology, Geomorphology, and Vegetation on the Floodplain of the Amazon River in Brazil from a Remote Sensing Perspective. Geomorphology, 13:215-232.

MICHALSKI, F. & PERES C. A. 2005. Anthropogenic determinats of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. Biological Conservation, 124: 383-396.

MICHALSKI, F. & PERES, C. A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinction in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. Biological Conservation 124(3): 383-396.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Disponível em: http://ideb.inep.gov.br/Site/ . Acessado em: 18 de Janeiro de 2015.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – Zoneamento Ecológico Econômico da BR 163. Disponível em: http://zeebr163.cpatu.embrapa.br/. Acessado em: 15 de Janeiro de 2015.

Ministério da Justiça. (s.d.). Povos Indígenas » O Índio » Etnias Indígenas. Acesso em 04 de 2014, disponível em Ministério da Justiça: http://portal.mj.gov.br

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Cadernos de Saúde. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mt.htm . Acessado em: 15 de Janeiro de 2015.

Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2019. Brasília: MME/EPE, 2010. 354p.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão Produtivo. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/. Acessado em: 03 de Janeiro de 2015.

Ministério do Desenvolvimento Social – MDS. Disponível em: <www.mds.gov.br/>. Acessado em: 10 de Janeiro de 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2014. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 444/2014 Fauna Ameaçada. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

Ministério do Trabalho e Emprego – TEM. Disponível em: <www.mte.gov.br/>. Acesso em: Acessado em: 08 de Janeiro de 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE) – Perfil do Município. Fluxo de Emprego. Disponível em: <http://perfildomunicipio.caged.com.br/>. Acessado em 05 de Janeiro de 2015.

MIRANDA, D. B., VENÂNCIO, N. M. & ALBUQUERQUE, S. 2014. Rapid survey of the herpetofauna in an area of management in eastern Acre, Brazil. Checklist 10(4): 893-899.

MIRANDA, J. M. D. & PASSOS, F. C. 2005. Composição e dinâmica de grupos de Alouatta guariba clamitans em florestas ombrófilas mistas no estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, v. 22, n. 1, p. 99-106.

MIRANDA, R. G.; PEREIRA, S. F. P.; ALVES, D. T. V.; OLIVEIRA, G. R. F. Qualidade dos recursos hídricos da Amazônia - Rio Tapajós: avaliação de caso em relação ao elementos químicos e parâmetros físico-químicos. Ambi-Agua, Taubaté, v. 4, n. 2, p. 75-92, 2009.

MMA. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial.

MMA. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial.

MOLINIER M., GUYOT J.L., DE OLIVEIRA E., GUIMARÃES W.1996. Les Régimes Hydroliques de L'Amazone et de sés Affluents. In: Chevalier P. & Pouyaud B. (eds.) Hydrologie Tropicale: Géoscience et Outil Pour Le Développement (Tropical Hydrology: a Geoscience and a Tool for Sustainability). Wallingford, IAHS, p. 209-222.

MOLION, L. C. B. Efeito dos Vulcões no Clima. Caderno de Geociência, 12, p. 13-23, 1994, IBGE-Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro.

MOLION, L. C. B. Manchas solares, vulcões e secas no Nordeste do Brasil. In: Anais do IX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Campina Grande (PB), 7, 1995, p. 490-491

MOORE, S. E. 2008. Marine mammals as ecosystem sentinels. Journal of Mammalogy, 89 (3): 534-540.

MORAES-BARROS, N., CHIARELLO, A. & PLESE, T. 2014. Bradypus variegatus . A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Versão 2015,1. < www.iucnredlist.org >.

MOULTON, T.P. 1998. Saúde e integridade do ecossistema e o papel dos insetos aquáticos. In: Ecologia dos insetos aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis, vol: V., Rio de Janeiro, p: 281-298.

MPEG. 2012. Diagnóstico de pequenos mamíferos do aproveitamento hidroelétrico do Jatobá.

MPEG. 2015. Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Programa Biodiversidade da Amazônia. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/censo/. Acessado em 19/06/2015.

MPEG. 2015. Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Programa Biodiversidade da Amazônia. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/censo/. Acessado em 19/06/2015.

MPEG. 2015. Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Programa Biodiversidade da Amazônia. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/censo/. Acessado em 01/06/2015.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. 2010.

MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10(2): 58-62.

NABOUT, J. C.; NOGUEIRA, I. S. ; OLIVEIRA, L. G. 2006. Phytoplankton community of floodplain lakes of the Araguaia River, Brazil, in the rainy and dry seasons. Journal of Plankton Reserch 28 (2): 181-193.

NABOUT, J. C.; NOGUEIRA, I. S.; OLIVEIRA, L. G.; MORAIS, R. R. 2007. Phytoplankton diversity (alpha, beta, and gamma) from the Araguaia River tropical floodplain lakes (central Brazil). Hydrobiologia. p. 459- (557).

NAKANO, O. 2011, Entomologia Econômica. Octávio Nakano Piracicaba, SP.453 p.

NAVEDA, A., DE THOISY, B., RICHARD-HANSEN, C., TORRES, D.A., SALAS, L., WALLANCE, R., CHALUKIAN, S. & DE BUSTOS, S. 2008. Tapirus terrestris. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <www.iucnredlist.org>.

NECKEL-OLIVEIRA, S.; MAGNUSSON, W. E. & LIMA, A. P. 2000. Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. Amphibia-Reptilia 21(3):317-326.

NELSON, J. S. 2006. Fishes of the world. New York, John Wiley. 601p.

NELSON, J. S. 2006. Fishes of the world. New York, John Wiley. 601p.

NIESER, N. & MELO, A.L. Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Gerromorpha e Nepomorpha. Editora UFMG, Belo Horizonte, 180 p, 1997.

NOBRE, C. A. , MOLION., L.C.B.. The Climatology of Droughts and Drought Prediction,. In: Impacts of Climatic Variations on Agriculture, v.2 : Assessements in semi-arid regions, M. P. Parry, T.R. Carter e N. T. Konijn (eds.), 1988, D. Reidel Pub. Co., 764p.

NUVOLARI, A. O Lançamento *In Natura* e seus Impactos. In: Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. Ariovaldo Nuvolari (Coord.). São Paulo, SP: FATEC-SP et al. 520 p. 2003.

OGDEN C.G. Comparative morphology of some pyriform species of *Difflugia* (Rhizopoda). Arch. Protistenk. 122: 143-153, 1979.

OLIVEIRA JÚNIOR,. .Bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró: macroinvertebrados como bioindicadores e a percepção ambiental dos pescadores e marisqueiras do seu entorno. UFPB -João Pessoa, 2009.

OLIVEIRA, A.N.; CIOCHETI, G. & PIVELLO, V.R. 2007. Ecologia trófica de Lobo–guará (Chrysocyon brachyurus) e Jaguatirica (Leopardus pardalis) em duas unidades de conservação no nordeste do estado de São Paulo. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, Setembro de 2007.

OLIVEIRA, A.P., FITZJARRALD, D.R. 1993. The Amazon river breeze and the local boundary layer: I - Observations. Boundary Layer Meteorol., 63(1-2): 141 - 162

OLIVEIRA, J. E. 2007. Caracterização da comunidade potamofitoplanctônica da bacia do rio Araguari (AP) nos períodos de seca e chuva (2004, 2005 e 2006). 91p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução). Universidade Federal de Góais, Goiânia.

OLIVEIRA, J. R. Estudo Preliminar sobre as Potencialidades Hidrogeológicas da Área Urbana de Itaituba com Proposta Técnica para Perfuração de Poços Tubulares Profundos para Abastecimento de Água Subterrânea – Sudoeste do Estado do Pará. Belém: CPRM/PRIMAZ, 1996.

OLIVEIRA, M.T. & HARDOIM, E.L. 2010. Study of testacean assemblages (Protozoa: Rhizopoda) in touristic waterfall regions of Chapada dos Guimarães National Park, Mato Grosso State, Brazil. Maringá, Acta Scientiarum Biological Sciences.

OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, S. C. Utilização de cenários ambientais como alternativa para o zoneamento de bacias hidrográficas: estudo da bacia hidrográfica do Córrego Guaribas, Uberlândia MG. Revista Sociedade & Natureza (Online), Uberlândia, v. 21, n. 3, 2009.

OLIVEIRA, R. R., ROCHA, M. S., ANJOS, M. B., ZUANON, J., & PY-DANIEL, L. H. R. 2009. Fish fauna of small streams of the Catua-Ipixuna Extractive Reserve, State of Amazonas, Brazil. Check List, 5(2), 154-172

OLIVEIRA, T. M. B. F.; SOUZA, L. S.; CASTRO, S. S. L.; Dinâmica da série nitrogenada nas águas da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró - RN - Brasil. Revista Eclética Química. v.34, n. 3, 2009.

OLIVIER, S.R. Los Cladoceros Argentinos con claves de las especies, notas biológicas y distribución geográfica. Revista del Museo de La Plata 7: 173-269, 1962.

Organização Mundial da Saúde – OMS. Disponível em: <www.new.paho.org/bra/>. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

OYAKAWA, O. T., & MATTOX, G. M. 2009. Revision of the Neotropical trahiras of the Hoplias lacerdae species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. Neotropical Ichthyology, 7(2), 117-140.

OYAKAWA, O. T., & MATTOX, G. M. 2009. Revision of the Neotropical trahiras of the Hoplias lacerdae species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. Neotropical Ichthyology, 7(2), 117-140.

PADISÁK, J.; CROSSETTI, L.O.; NASELLI-FLORES, L. 2009. Use and misuse in the application of phytoplankton functional classification: a critical review with updates. Hydrobiologia, v. 621,p. 1-19.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil In: Occasional Papers in Conservation Biology. 2ª ed., Arlington, Conservation International

PANTOJA, D. L. & FRAGA, R. 2012. Herpetofauna of the Reserva Extrativista do Rio Gregório, Jurá Basin, Southwest Amazonia, Brasil. Checklist 8(3): 360-374.

PARDINI, R. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammals abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. Biological Conservation 124(2): 253-266.

PEJLER, B. Zooplankton indicators of trophy and their food. Hydrobiologia, vol. 101, p. 111-114, 1983.

PENNACK, R.W. Fresh-water invertebrates of United States. 2 ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1978.

PEREIRA, E. & SOUZA SILVA, E. de. Da penumbra à escuridão – A arte rupestre das cavernas de Rurópolis, Pará, Amazonas, Brasil. In: Rupestreweb. http://rupestreweb.info/cavernasruropolis.html, 2014, pp. 1-30, il.

PÉREZ, G.R. Guía para el estudio de macroinvertbrados acuáticos del Departamento da Antioquia. Bogotá: Presencia, 217 p. 1988.

PÉREZ, M. H. S., & BIRINDELLI, J. L. 2013. Hassar shewellkeimi, a new species of thorny catfish (Siluriformes: Doradidae) from the upper Tapajós basin, Brazil.Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 162, 133-156

PÉREZ, M. H. S., & BIRINDELLI, J. L. 2013. Hassar shewellkeimi, a new species of thorny catfish (Siluriformes: Doradidae) from the upper Tapajós basin, Brazil.Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 162, 133-156

PEREZ, S.E.A. 2008. Ecologia da Onça-Pintada nos Parques Nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões, Piauí. Tese de doutorado. UNB.

PESCADOR, M.L.; RASMUSSEN, A.K.; HARRIS, S.C. Identification manual for the Caddisfly (Trichoptera) Larvae of Florida. Tallhassee: Departament of Environmental Protection - Divison of Water Facilities, 1995.

PETRY, P., BAYLEY, P. B., & MARKLE, D. F. 2003. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. Journal of Fish Biology, 63(3), 547-579.

PETRY, P., BAYLEY, P. B., & MARKLE, D. F. 2003. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. Journal of Fish Biology, 63(3), 547-579.

PIMENTA, F. E. 2005. Uso de habitats por mamíferos terrestres de mádio e grande porte da Serra do Cachimbo, PA. Dissertação. Universidade Federal do Pará. 124 p.

PINEDO, M.C.; ROSAS, F.C.W.; MARMONTEL, M. 1992. Cetaceos e pinipedes do Brasil. Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. Manaus: Imprensa Universitária, 213p.

PINTO, N.L.S.; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS, J.A.; GOMIDE, F.L.S. Hidrologia Básica.São Paulo. Ed. Edgard Blücher, 2011, 278p.

PNUD - Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Disponível em: http://www.pnud.org.br/atlas/. Acessado em 05 de Janeiro de 2015.

Portal Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Disponível em: http://www.portalodm.com.br. Acessado em: 04 de Janeiro de 2015.

POUGH, F. H.; STEWART, M. M. & THOMAS, R. G. 1977. Physiological basis of habitat partitioning in Jamaican Eleutherodactylus. Oecologia 27(4): 285-293.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RURÓPOLIS. Conheça o Município – Eventos e Feriados. Disponível em: <http://www.ruropolis.pa.gov.br/novo_site/site/index.php?pagina=internas&exibir=secoes&IDITEM=7>. Acesso em: 01dez2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RURÓPOLIS. Conheça o Município – Turismo. Disponível em: <http://www.ruropolis.pa.gov.br/novo_site/site/index.php?pagina=internas&exibir=secoes&IDITEM=8>. Acesso em: 01dez2015.

PRESCOTT, G.W.; CROASDALE, H.T.; VINYARD, W.C. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 1. University of Nebraska press. 275p., 1975.

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA - PRIMAZ, O Potencial Turístico do Município de Santarém, 1997.

PRUDENTE, A. L. C. & SANTOS-COSTA, L. C. 2005. Lista de serpents da Estação Científica Ferreira Penna, Amazônia Oriental, Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraensi Emílio Goeldi 1(3): 203-208.

PRUDENTE, A. L. C.; MAGALHÃES, F.; MENKS, A. SARMENTO, J. F. M. 2013. Checklist of lizards of Juriti, state of Pará, Brazil. Checklist 9(1): 42-50.

PRYOR, G. S. 2003. Growth rates and digestive abilities of bullfrog tadpoles (Rana catesbeiana) fed algal diets. Journal of Herpetology 37(3): 560-566.

Pyron, R. A. & Wiens, J. J. 2011. A large-scale phylogeny of Amphibia including over 2800 species, and a revised classification of advanced frogs, salamanders, and caecilians. Molecular Phylogenetics and Evolution 61: 543-583.

QUEIROZ, L. J., TORRENTE-VILARA, G., OHARA, W. M., PIRES, T. H. S., ZUANON, J., DORIA, C. R. C. 2013. Peixes do rio Madeira. Santo Antônio Energia. 1. ed. Dialeto Latin Ammerican Documentary, São Paulo.

QUEIROZ, L. J., TORRENTE-VILARA, G., OHARA, W. M., PIRES, T. H. S., ZUANON, J., DORIA, C. R. C. 2013. Peixes do rio Madeira. Santo Antônio Energia. 1. ed. Dialeto Latin Ammerican Documentary, São Paulo.

R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/.

R CORE TEAM. 2013. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

R CORE TEAM. 2013. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2012. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

RADAMBRASIL, 1975. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Tapajós (SB-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brasil. 409p.

RADAMBRASIL, 1975. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Tapajós (SB-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brasil. 409p.

RADAMBRASIL, 1975. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Tapajós (SB-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brasil. 409p.

RADAMBRASIL. 1975. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Tapajós (SB-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brasil. 409p.

RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K. J., Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras. 3ª ed. rev. Rio de Janeiro. EMBRAPA - CNPS, 1995. 65 p.

RANGEL, E. R. & LAINSON, R. 2003. Flebotomíneos do Brasil. Editora Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 260p.

Ranvestel A. W; Lips, K. R; Pringle, C. M; Whiles, M. R & Bixby, R. J. 2004. Neotropical tadpoles influence stream benthos: evidence for the ecological consequences of decline in amphibian populations. Freshwater Biology 49: 274-285.

RAUPP SV., Torgan, L. and Melo, S. 2009. Planktonic diatom composition and abundance in the Amazonian floodplain Cutiuaú Lake are driven by the flood pulse. Acta Limnol. Bras., 2009, vol. 21, no. 2, p. 227-234.

REID, J.W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Bolm. Zool. 9:17-143, 1985.

REIS, N. R. P., A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 2006. 437p.

REIS, N.R.; PEARCCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P.. Mamíferos do Brasil. 2 ed. Londrina. 2011. 439 p

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS, Jr., C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS, Jr., C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre.

REYNOLDS, C. S. et al. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. J. Plank. Res., 24, 417-428, 2002.

REYNOLDS, C.S. & DESCY, J.P. 1994. The production, biomass and structure of phytoplankton in large rivers. Archiv für Hydrobiologie 113:161-187.

REYNOLDS, C.S. 1996. The ecology of Phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press: 535p.

REYNOLDS, R.; RODRIGUES, M. T.; MIJARES, A. & MACCULLOCH, R. 2004. Physalaemus ephippifer. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em: Julho de 2015.

RIBEIRO, S. & BICCA-MARQUES, J. C. 2005. Características da paisagem e sua relação com a ocorrência de bugios-ruivos (Alouatta guariba clamitans) em fragmentos florestais no Vale do Taquari, RS. Natureza ee Conservação, Curitiba, v. 3. n. 2, p. 65-78.

RIBEIRO-JÚNIOR, M. A, ROSSI, R. V, MIRANDA, C. L. & ÁVILA-PIRES, T. C. S. 2011. Influence of pitfall trap size and design on herpetofauna and small mammal studies in a Neotropical Forest. Zoologia (Curitiba, Impresso) 28(1): 80–91.

RICHEY J., NOBRE C., DESER C. 1989. Amazon River Discharge and Climate Variability: 1903 to 1985. Science, 246:101-103.

ROCHA-CAMPOS, C. C., CÂMARA, I. G. & PRETTO, D. J. 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBIO. 132 p.

Rodrigues, D.J.; Lima, A.P.; Magnusson, W.E. & Costa, F.R.C. 2010. Temporary pond availability and tadpole species composition in Central Amazon. Herpetologica 66: 124-130. SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LANGONE, J. A.; GARCIA, P. C. A. 2014. Brazilian Amphibians: List of Species. Herpetologia Brasileira 3(2): 37-48.

RODRIGUES, L.; BICUDO, D. DE C. 2001. Similarity among periphyton algal communities in a lentic-lotic gradient of the upper Paraná river floodplain, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 24 (3): 235-248.

RODRIGUES, L.; LEANDRINI, J. A.; JATI, S; FONSECA, I. A.; SILVA, E. L.V. 2002. Relatório PELD.

RODRÍGUEZ, L.; MARTINEZ, J. L.; AZEVEDO-RAMOS, C.; REYNOLDS, R.; REICHLE, S. & GASCON, C. 2004. Pristimantis fenestratus. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em : Julho de 2015.

RODRÍGUEZ, M. A. & M. L. LEWIS. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco river. Ecological Monographs, 67(1): 109-128.

RODRÍGUEZ, M. A. & M. L. LEWIS. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco river. Ecological Monographs, 67(1): 109-128.

ROLIM,G.S., et al. Planilhas no ambiente EXCEL para cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n. 1, p133-137,1998.

RONCHAIL J., COCHONNEAU G., MOLINIER M., GUYOT J.L.,CHAVES A.G.M., GUIMARÃES V.O.E. 2002. Interannual Rainfall Variability in the Amazon Basin and Sea-Surface Temperatures in the Equatorial Pacific and the Tropical Atlantic Oceans. International Journal of Climatology, 22:1663-1686.

RONCHAIL J., LABAT D., CALLEDE J., COCHONNEAU G., GUYOT J.L.,FILIZOLA N., DE OLIVEIRA E. 2005. Discharge Variability with in the Amazon Basin. In: Franks S., Wagener T., Bogh E.,Gupta H.V., Bastidas L., Nobre C., Galvão C.O. (eds.) Regional Hydrological Impacts of Climatic Change:Hydroclimatic variability. Wallingford, IAHS, p. 21-29.

ROSAS, F.C.W.; SOUSA-LIMA, R. S.; DA SILVA, V. M. F. 2003. Avaliação preliminar dos mamíferos do baixo rio Purus. p. 49–59. In: de Deus, C. F.; da Silveira, R.; Py-Daniel, L.H.R. (eds). Piagaçu-Purus: Bases científicas para a criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável. Manaus, Brazil.

ROSSI, R. V. & MIRANDA, C. L. 2009. Diagnóstico da fauna de mamíferos não-voadores em cinco unidades de conservação no norte do Estado do Pará, Brasil. In: 31º Seminário de Estudos Biológicos, 2009, Cuiabá. Livro de Resumos do 31º Seminário de Estudos Biológicos

SAINT-PAUL, U., J. ZUANON, M. A. V. CORREA, M. GARCIA, N. N. FABRE, U. BERGER & W. J. JUNK. 2000. Fish communities in central Amazonian white- and black water floodplains. Environmental Biology of Fishes, 57: 235-250.

SAINT-PAUL, U., J. ZUANON, M. A. V. CORREA, M. GARCIA, N. N. FABRE, U. BERGER & W. J. JUNK. 2000. Fish communities in central Amazonian white- and black water floodplains. Environmental Biology of Fishes, 57: 235-250.

SANT'ANNA, J.C. Chloroccocales (Chlorophyceae) do estado de São Paulo, Brasil. J. Crames: Alemanha. 348p., 1984.

SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.P.; WERNER, V.R.; DOGO, C.R.; RIOS, F.R.; CARVALHO, L.R. 2008. Review of toxic species of Cyanobacteria in Brazil. Algological Studies, V.126 (1):251-265(15).

SANTOS, B.B.; FERREIRA, H.D. & ARAÚJO, W.S. 2010. Ocorrência e caracterização de galhas em uma área de floresta estacional semidecídua em Goiânia, Goiás. Acta Botanica Brasilica, v. 24, p. 217-223.

SANTOS, G. M., FERREIRA, E. ZUANON, J. 2006. Peixes comerciais de Manaus. Ibama: ProVárzea. Manaus.

SANTOS, G. M., FERREIRA, E. ZUANON, J. 2006. Peixes comerciais de Manaus. Ibama: ProVárzea. Manaus.

SANTOS, G. M., MÉRONA, B., JURAS, A. A., JÉGU, M. 2004. Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília, Eletronorte.

SANTOS, G. M., MÉRONA, B., JURAS, A. A., JÉGU, M. 2004. Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília, Eletronorte.

SANTOS, J. M. & OLIVEIRA, M. R. 2014 Diagnóstico socioambiental participativo do município de Caetité-BA. Disponível em <http://www2.uefs.br>. Consultado em 25/08/2014.

SANTOS-FILHO, M. DOS, SILVA1, D. J. DA, & SANAIOTTI, T. M. 2008. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. Biota Neotropica 8(1): 115–121.

SCOTT JR., N.J. & WOODWARD, B.D. 1994. Surveys at breedings sites. In: W.R., HEYER; M.A. DONNELLY; R.W. MCDIARMID; L.A.C. HAYEK; M. FOSTER (eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington and London, Smithsonian Institution Press, p. 84- 92.

SCOTT, JR., N. J. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at breedings sites. In: W.R. HEYER; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. A. C. HAYEK; M. FOSTER (eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians. Washington and London, Smithsonian Institution Press, p. 84- 92.

Secretaria de Estado de Fazenda – SEFA. Disponível em: <www.fazenda.mg.gov.br/>. Acessado em: 19 de Janeiro de 2015.

SEMA-PA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará. 2013. Relatório de Impacto Ambiental da Estação de Transbordo de Cargas da Cargill. 43p. Disponível em: <http://www.sema.pa.gov.br/wp-content/uploads/2013/06/ RIMA_ETC_Cargill.pdf>. Acesso em: mar. 2015.

SEMEDO, T. B. F.; BRANDÃO, M. V.; CARMIGNOTTO, A. P.; NUNES, M. S.; FARIAS, I. P. SILVA, M. N. F. & ROSSI, R. V. 2015. Taxonomic status and phylogenetic relationships of Marmosa agilis peruana Tate, 1931 (Didelphimorphia: Didelphidae), with comments on the morphological variation of Gracilinanus from central–western Brazil. Zoological Journal of the Linnean Society 173(1): 190–216.

SEMEDO, T. B. F.; RIBEIRO, L. R. & ROSSI, R. V. 2011. Inventário de pequenos mamíferos nãovoadores. In: Domingo de Jesus Rodrigues, Thiago Junqueira Izzo e Leandro Denis Batirolla (Organizadores) Descobrindo a Amazônia Meridional: biodiversidade da Fazenda São Nicolau. Cuiabá – MT: Ed. Pau e Prosa Comunicação Ltda., 204-227.

SENDACZ, S. & KUBO, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. B. Inst. Pesca, 9: 51-89, 1982.

SICILIANO, S; ALVES C. V.; HACON, S. 2005. Aves e mamíferos marinhos como sentinelas ecológicas da saúde ambiental: uma revisão do conhecimento brasileiro. Cadernos Saúde Coletiva (UFRJ), v. 8, p. 927-946.

SILVA JR., N. J. 1993. The snakes from Samuel Hydroeletric power plant and vicinity, Rondônia, Brazil. Herpetological Natural Histroy 1: 37-86.

SILVA, F. M.; KENKS, A. C.; PRUDENTE, A. L. C.; COSTA, J. C. L.; TRAVASSOS, A. E. M. & GALATTI, U. 2011. Squamate reptiles from municipality of Barcarena and surroundings, state of Pará, north of Brazil. Checklist 7(3): 220-226.

SILVA, J. M. C.; A. B. RYLANDS & G. A. B. FONSECA. 2005. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Megadiversidade, Belo Horizonte, 1:124-131.

SILVA, J.M.C.; SOUSA, M.A.; BIEBER, A.G.D. & CARLOS, C.J. 2003. Aves da Caatinga: status, uso de habitat e sensitividade. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003. p. 237- 273.

SILVA, Josué da Costa; SOUZA FILHO, Theóphilo Alves de. O viver ribeirinho. In: SILVA, Josué da Costa (Coord.) et al. Nos banzeiros do rio: ação interdisciplinar em busca da sustentabilidade em comunidades ribeirinhas da Amazônia. Porto Velho/RO: EDUFRO, 2002.

SILVA, M. N. F. ARTEAGA, M.C.; BANTEL, C.G.; ROSSONI, D.M.; LEITE, R.N.; PINHEIRO, P.S.; RÖHE, F.; ELER, E. 2007. Mamíferos de pequeno porte. Biodiversidade No Médio Madeira: Bases Científicas Para Propostas de Conservação, 179–194.

SILVA, V. M. F. 2002. Amazon River Dolphin Inia geoffrensis. Pp. 18-20 in Encyclopedia of Marine Mammals, W.F. Perrin, B. Würsig e J.G.M. Thewissen (eds). Academic Press, San Diego, 2002.

SILVA, V.M.F. & BEST, R.C. 1994. Tucuxi, Sotalia fluviatilis (Gervais, 1853). In: RIDGWAY, S.H.;HARRISON,R.J. (Ed.). Handbook of marine mammals. The first book of dolphins. London: Academic Press, 1994, p.43-49, v.5

SILVEIRA, M.P. 2004. Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios. In: Documentos, 36. Embrapa Meio Ambiente Jaguariúna. 68p ISSN 1516-4691.

SINAN, 2015. SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – SINAN, Disponível em: http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/. Acesso em mai. 2015.

SIOLI, H. 1968. Hydrochemistry and geology in the Brasilian Amazon region. Amazoniana, 1(3):267-277.

SIOLI, H. 1968. Hydrochemistry and geology in the Brasilian Amazon region. Amazoniana, 1(3):267-277.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. *In:* H. SIOLI (ed.) *The Amazon. Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical and its Basin.* Monogr. Biol. 56. Dr. W. Junk Publ., The Hague, Netherlands. pp. 127-165, 1984.

Sistema de Vigilância da Amazônia/ Sistema de Proteção da Amazônia – SIVAM/SIPAM. Disponível em <www.sipam.gov.br>. Acessado em: 06 de Janeiro de 2015.

SMITH, G.M. Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin. Part. II - Desmidiaceae. Bull. Univ. of Wisconsin, 1270: 1-227, 1924.

SOLORZANO-FILHO, J. A. 2009. On Small Mammal Sympatry in the Southeastern Amazon and Ecological Relationships with Brazil Nut Dispersal and Harvesting. Tese. University of Toronto. 186 p.

SONODA, K.C. 2009. Monitoramento biológico das águas do bioma Cerrado utilizando insetos aquáticos: uma revisão. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados,

SORRE, M. Les fondaments de la geographie humaine: lês fondaments biologiques 3. Ed Paris: Librarie Armand Colin, 1957.

SPERLING, M.V. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. Série Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte,MG: UFMG. v. 1. 2. ed. 243 p. 1996.

SRH-CE (2006). Secretária de Recursos Hídricos do Ceará. Uso da água para irrigação.

STEVENSON, M. F. & RYLANDS, A. B. 1988. The marmosets genus Callithrix. In: MITTERMEIER, R. A. Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Rio de Janeiro. v. 1. p. 331-339.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. A. E MOSCOVITS, D. K. 1996. Neotropical Birds Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago. 478 p.

Sua Interface Com o Setor de Recursos Hídricos. Brasília:, 2005.

TANCREDI, A. C. F. N. S. Recursos hídricos subterrâneos de Santarém: fundamentos para uso e proteção. 1996. 154 p. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém. 1996.

TEIXEIRA, W. Significação tectônica do magmatismo anorogênico básico e alcalino da região Amazônica. 1978. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

Tesou Nacional. Disponível em: <www.tesouro.fazenda.gov.br/>. Acesso em: Acessado em: 17 de Janeiro de 2015.

TOLEDO, L. F. 2003. Predation on seven South American anuran species by water bugs (Belastomatidae). Phyllomedusa 2(2): 105-108.

TOLEDO, L. F.; SILVA, R. R. & HADDAD, C. F. B. 2007. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. Journal of Zoology, 271: 170-177.

TOLONEN K.; WARNER, B.G.; VASANDER, H. Ecology of testaceans (Protozoa, Rhizopoda) in Mires in Southern Finland. 2. Multivariate-analysis. Arch. Protistenkd. 144: 97-112, 1994

TRAJANO, E. V. A- Estudos Socioambientais na microbacia do rio Chafariz (PB) como ferramenta para a gestão Patos, 2013.

TRIVINHO-STRIXINO, S. and STRIXINO, G. 1995. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo. Guia de identificação e diagnose dos gêneros. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 130 p. [Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais]

TUNDISI, J. G., Água no século XXI: Enfrentando a Escassez. São Carlos-SP, editora RIMA, 2 ed. P 56 a 60, 2003.

TURCI, L. C. B. & BERNARDE, P. S. 2008. Lenvantamento herptofaunísticoem uma localidade no município de Coacal, Rondônia, Brasil. Bioikos 22(2): 101-108.

UETANABARO, M.; PRADO, C. P. A.; RODRIGUES, D. J.; GORDO, M. & CAMPOS, Z. 2008. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal e Planaltos de Entorno. Campo Grande e Cuiabá, Ed. UFMT, Ed. UFMS, 196p.

Uetz, P. & Hošek, J. 2015. The Reptile Database. Disponível em: http://reptile-database.org. Acesso em: junho de 2015.

UEZU, A.; BEYER, D. D. & METZGER, J. P. 2008. Can agroforest woodlots work as stepping stones for birds in the Atlantic Forest region? Biodiversity and Conservation, 17(8): 1907-1922.

UEZU, A.; METZGER, J. P. & VIELLIARD, J. M. E. 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. Biological Conservation, 123: 507-519.

UNEP-WCMC. 2013. The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: http://checklist.cites.org. Acessado em 01/06/2015.

UNEP-WCMC. 2013. The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: http://checklist.cites.org. Acesso em: junho de 2015.

UNEP-WCMC. 2015. The Checklist of CITES Species Website. Geneva, Switzerland. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: http://checklist.cites.org.

UNEP-WCMC. 2015. The Checklist of CITES Species Website. Geneva, Switzerland. Compilado por UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponível em: http://checklist.cites.org.

UNESCO. Water for People Water for Life - World Water Development Report :2003.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkomnung der quantitativen phytoplankton-methodik. Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol, Vol. 9. p. 1-38, 1958.

UVO C.B. & GRAHAM N. 1998. Seasonal Runoff Forecast for Northern South America: A Statistical Model. Water. Resource Research, 34:3515-3524.

UVO C.B., TÖLE U., BERNDTSSON R. 2000. Forecasting Discharge in Amazon Using Artifi cial Neural Networks. International Journal of Climatology, 20:1495-1507.

Vanzolini, P. E. 1986. Levantamento herpetológico da área do Estado de Rondônia sob a influência da rodovia Br-364. Polonoreste. Ecologia Animal. Relatório de Pesquisa no1, CNPq, Brasília, 50p.

VASQUEZ, E.R. 2011. Estrutura e dinâmica de rotíferos (Rotifera) em vários microhabitats de um lago de água preta (Lago Tupé), Amazonas, Brasil. Tese de doutorado.Manaus, AM.

VEIGA E SILVA, W. F. da & SILVA BARBOSA, L. A. da. Laudo do potencial arqueológico da área de influência da ETC BRICK, rio Tapajós, Rurópolis, PA. Belém/PA, Inside Consultoria Científica & Ambientare – Soluções Ambientais, jan./2013, 45 p., il.

VELHO, L.F.M.; LANSAC-TOHA, F.A.; BINI, L.M. 2003. Influence of environmental heterogenity on the structure of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) assemblages in the plankton of the upper Paraná river floodplain, Brasil. Hydrobiologia, v. 88, n. 2, p. 154-166.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. IBGE - DERMA. 124 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. IBGE - DERMA. 124 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. IBGE - DERMA. 124 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. IBGE - DERMA. 124p.

VENDRAMINI, E. Z. Distribuições probabilísticas de velocidades do vento para avaliação do potencial energético eólico. Botucatu: UNESP, 1986. 110 p. tese (Doutorado em Agronomia). Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 1986

VENTURA, L. M.; D'AVILA, L. M.; BARBOSA, G V - Geomorfologia da Folha SB 21-Tapajós In BRASIL Departamento Nacional da Produção Mineral Projeto RADAM. Folha SB 21-Tapajós Rio de Janeiro, 1975. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).

VERACINI, C. 2004. Habitat preferences and ranging behaviour of a wild group of Mico argentatus. Folia Primatologica, Basel, v. 75. P. 408.

VIANNA, P.C.G.; LIMA, V.R.P.; TORRES, A.T.G. Conflito pela Água no Semi-árido Paraibano o Caso do Canal da Redenção, In Agricultura Familiar e Desertificação, João Pessoa – UFPB, editora Universitária UFPB, 2006.

VICENTIM, M.M.P. Desmídias (Zygnemaphyceae) planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, estado do Paraná, Brasil: Contribuição ao levantamento. Dissertação de Mestrado em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 287p., 1984.

VIDAL, O, BARLOW, J, HURTADO, L.A. 1997. Distribution and abundance of the Amazon River Dolphin (Inia geoffrensis) and the Tucuxi (Sotalia fluviatilis) in the Upper Amazon River. Marine Mammals Science 13, 427-445.

VILLELA, S. M. e MATTOS, A; Hidrologia Aplicada. São Paulo: Mc Graw Hill , 1975. 245p.

VISALBERGHI, E. & ANDERSON, J. R. 1999. Capuchin monkeys. In: POOLE, T. the Universities Federation for the Welfare of Animals Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals. Oxiford: Blackwell. V. 1. p. 601-610.

VITT, L.; MAGNUSSON, W. E.; ÁVILA-PIRES, T. C. & LIMA, A. P. 2008. Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia. Attema, Manaus, 180p.

WALKER, I. The benthic insect fauna of the blackwater stream Rio Tarumã-Mirím (Manaus, Amazonas) Pattern of population dynamics and their implications for ecosystem stability Amazoniana, v. 17, p. 471-480, 2003.

WANG C. 2002. Atlantic Climate Variability and Its Associated Atmospheric Circulations Cells. Journal of Climate, 15:399-419.

WELLS, K. D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. Animal Behavior 25: 666-693.

WELLS, K. D. 2007. The Ecology and Behavior of Amphibians. University of Chicago Press, Illinois, USA.

WETZEL, R.G. 2001. Limnology: lake and river ecosystems. 3a ed. San Diego: Academic Press. 1006 p.

WHITFIELD, J. Vital signs. Nature, v. 411, p. 989-990, 2001.

WIGGINS, G.B. Larvae of the North American caddisfly genera (Trichoptera). Univ. of Toronto press, Toronto, Canada. 1977.

Wikimapia. Disponível em: wikimapia.org/. Acessado em: 10 de Janeiro de 2015.

WILKINSON, M.; ANTONIAZZI, M. M. & JARED, C. A new species of Micrcaecilia Taylor, 1968 (Amphibia: Gymnophiona: Siphonophidae) from Amazonian Brazil. Zootaxa 3905(3): 425-431.

WOSIACKI, W.B. 2013. Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Grupo: Peixes. Programa Biodiversidade da Amazônia. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/censo/.

WOSIACKI, W.B. 2013. Censo da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. Grupo: Peixes. Programa Biodiversidade da Amazônia. Disponível em: http://www.museu-goeldi.br/censo/.

ZANELLA. M.E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. Ceará: um novo olhar geográfico. Edições Demócrito Rocha, p. 169-188, 2005.

ZENG N., YOON J.H., MARENGO J.A., Subramaniam A. Nobre C.A., Mariotti A., Neelin J.D. 2008. Causes and Impacts of the 2005 Amazon Drought. Environmental Research Letters, 3(014002):1-10 [doi:10.1088/1748-9326/3/1/014002].

ZIMMERMAN, B. L. & RODRIGUES, M. T. 1990. Frogs, snakes and lizards of the INPA-WWF reserves near Manaus, Brazil. In: A. H. Gentry (ed.), Four neotropical rainforests. New Haven, Yale University Press, p. 426-454.

ZUANON, J., & SAZIMA, I. 2005. Free meals on long-distance cruisers: the vampire fish rides giant catfishes in the Amazon. Biota Neotropica, 5(1), 109-114.

ZUANON, J., & SAZIMA, I. 2005. Free meals on long-distance cruisers: the vampire fish rides giant catfishes in the Amazon. Biota Neotropica, 5(1), 109-114.

ZUCCHI, R. A., & SILVEIRA NETO, S. 2012, Entomologia Agrícola, in J.A. RAFAEL, G.A.R. MELO, C.J.B. CARVALHO, S.A. CASARI, & R. CONSTANTINO eds., Insetos do Brasil - Diversidade e Taxonomia: Ribeirão Preto, Holos Editora, p. 139-150.

SUMÁRIO

13. LISTA DE SIGLAS E GLOSSÁRIO 2

13.1. SIGLAS E ABREVIATURAS 2

13.2. GLOSSÁRIO 3

13. LISTA DE SIGLAS E GLOSSÁRIO

13.1. SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas técnicas

AIA - Avaliação de impacto ambiental

AID – área de Influência Direta

ANTAQ- Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTT- Agência Nacional de Transportes Terrestres

APP – área de preservação permanente

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CNEN – Comissão Nacional de Energia nuclear

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CPRM- Campanhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CRBio - Conselho Regional de Biologia

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EIA- Estudos de Impacto Ambiental

ETC- Estação de Transbordo de Carga

IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE- Instituto brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDA- Indice de Desempenho Ambiental

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDH-M - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IQA - índice de Qualidade da Água

IPR- Instituto de Pesquisas Rodoviárias

LDC- Louis Dreyfus Commodities

MDT- Modelagem Digital do Terreno

MMA- Ministério do Meio Ambiente

NBR – Normas Brasileiras Regulamentadora

NORMAM- Norma de Autoridade Marítima

NR- Normas Regulamentadora

PAC- Programa de aceleração do crescimento

PIB - Produto Interno Bruto

PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

PROCONVE- Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores

PRONAR- Programa Nacional de Controle de Poluição do Ar

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SEMAS- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará

SIGA- Sistema Integrado de Gestão Ambiental

SISNAMA- Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNUC- Sistema Nacional de Unidades de Conservação

TR - Termo de Referência

UC - Unidade de Conservação

ZEE- Programa Zoneamento Ecológico Econômico

13.2. GLOSSÁRIO

- **Abióticos:** elementos naturais de composição inorgânica, por exemplo, rochas, vento, etc.
- **Ação antrópica:** ação modificadora do ambiente realizada pelo ser humano.

- **Aço galvanizado:** estruturas metálicas destinadas à realização de infraestrutura civil e indústria pesada.
- **Adjacente:** objeto ou estrutura próxima a outro (a).
- **Adução:** procedimento construtivo que transfere a água de um nível mais baixo para um mais alto, por meio de bombeamento.
- **Afluente:** curso d'água que desemboca em outro curso maior ou em um lago. Tributário.
- **Afugentamento:** realização de direcionamento da fauna durante as atividades de supressão vegetal, de modo a evitar injúrias ou morte dos indivíduos.
- **Água subterrânea:** água de ocorrência natural na zona saturada do subsolo.
- **Água superficial:** água que ocorre em corpos cuja superfície livre encontrasse em contato direto com a atmosfera, isto é, acima de superfície topográfica.
- **Aluviões:** qualquer componente ambiental que se acumula nos recursos hídricos por ação das correntezas.
- **Análise sedimentológica:** avaliação feita nas partículas de solo carreadas pelas águas do rio.
- **Anfíbio:** grupo de animais de pele fina e úmida, que vivem uma parte da vida na água e outra sobre a terra.
- **Antrópico:** relativo ao ser humano, à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem sobre o ambiente.
- **Aplainamento**: tornar uma superfície ou região plana.
- **Aquífero**: reservatório d'água contido em profundezas do solo, entre as cavidades rochosas.
- **Ar:** mistura de gases que formam a atmosfera. (Meteorologia)
- **Área de fundeio:** áreas próximas a atracadouros ou portos, delimitada por estruturas provisórias destinadas a manobra de embarcações de médio e grande porte.
- **Área de Influência Direta**: aquela sujeita aos impactos diretos da instalação e operação do empreendimento.
- **Área de Influência Indireta**: aquela que, de forma indireta, pode sofrer os impactos da implantação e operação do terminal.Arruamento – execução de vias colaterais para tráfego interno do empreendimento

- **Área Diretamente Afetada**: aquela ocupada com estruturas pertencentes ao empreendimento, em terra e em água, incluindo os locais de apoio como canteiro de obras, acessos, áreas de empréstimo e bota-fora.

- **Argissolo:** anteriormente chamados de solos podzólicos, a característica marcante de um argissolo é o desenvolvimento de cores diferenciadas, estrutura e diferenciação textural da superfície para baixo. Os argissolos formam uma classe bastante heterogênea que, em geral, tem em comum um aumento substancial no teor de argila, variando a partir da superfície de arenosa a argilosa, e de média a muito argilosa; são bem estruturados, apresentam profundidade variável e cores predominantemente avermelhadas ou amareladas, sua fertilidade natural é variável, com predomínio de solos de relativa pobreza de nutrientes, embora ocorram áreas de ótima fertilidade natural. Em síntese, são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo dos horizontes A ou E.

- **Assoreamento** - processo de obstrução por areia, lama ou outro sedimento do leito do rio, canal ou desembocadura em consequência da erosão natural ou provocada pelo homem.

- **Aurífero:** o que obtém ou produz ouro.

- **Avaliação de impacto ambiental:** ação executada através de métodos estruturados visando coletar, avaliar, comparar, organizar e apresentar informações e os dados sobre os prováveis impactos ambientais de um empreendimento.

- **Bacia de Drenagem:** para um rio, bacia de drenagem é o conjunto de terras por onde as águas de chuva são levadas para esse rio. É uma área geográfica, medida em quilômetros quadrados (km^2).

- **Bacia hidrográfica:** conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc.

- **Bauxita**: nome popular para o minério hidróxido de alumínio, utilizado para diversos fins industriais, comerciais e etc.

- **Biodiversidade:** Conjunto formado por todas as espécies de seres vivos existentes, notadamente em determinada região, pelas suas comunidades, pelos seus ecossistemas e pela sua diversidade genética.

- **Bioma:** Cada um dos grandes meios ou das grandes e estáveis comunidades de organismos do planeta, como o oceano, a floresta, a pradaria, o conjunto de águas doces, etc.

- **Biota:** conjunto de seres vivos de uma região ou localidade

- **Biótico:** é o componente vivo do meio ambiente. Inclui a fauna, flora, vírus, bactérias, etc.

- **Bocas de lobo:** dispositivos de drenagem pluvial que consiste na realização de cavidades nas vias ou calçadas para que a água escoe por sistemas de drenagem pluvial .

- **Braquiópodes:** Animais invertebrados marinhos, parecidos com os moluscos, de conchas bivalentes, munidos de dois tentáculos enrolados em espiral.
- **Briozoários:** Moluscos pequeníssimos, parecidos com os pólipos, que vivem na água.
- **Calador pneumático**: equipamento de produção responsável pela coleta de grãos
- **Cambissolo:** solos caracterizados por um estágio simples de evolução do horizonte subsuperficial, apresentando, em geral, fragmentos de rochas permeando a massa do solo e/ou minerais primários, fraco desenvolvimento de estrutura e cor, pequeno ou nulo incremento de argila entre os horizontes superficiais e subsuperficiais e teores relativamente mais elevados de silte em profundidade.
- **Canal de adução:** estrutura do arranjo de geração que, junto com o conduto forçado, têm por função levar a água em direção à casa de força.
- **Canaletas:** dispositivos de drenagem pluvial superficial utilizados em áreas planas e de baixo potencial de carreamento de material particulado.
- ***Cape Size**:* são navios cargueiros utilizados para movimentar grandes volumes de carga.
- **Carreamento:** é a capacidade das chuvas ou recursos hídricos de transportarem os materiais presentes na superfície por longas distâncias.
- **Centros de endemismo:** são áreas que possuem espécies que somente se desenvolvem nessa localidade ou região, áreas exclusivas de manutenção de determinada(s) espécie(s).
- **Chernossolo:** são solos com evolução não muito avançada, caracterizando-se pela presença de um horizonte A normalmente espesso, escuro, bem estruturado, moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, ricos em carbono e matéria orgânica, muito férteis, com elevados teores de cálcio e magnésio. Geralmente pouco profundos podendo ou não apresentar aumento de teor de argila em profundidade.
- **Contenção:** Ação ou efeito de conter, de controlar de manter confinado materiais ou elementos nocivos ao ambiente, quando destinado in natura.
- **Controle de efluentes:** é a intervenção de engenharia que promove a correta triagem, classificação e destinação dos efluentes gerados nas áreas de implantação ou operação do empreendimento.
- **Convecção:** Movimento vertical do ar, frequentemente de origem térmica ou orográfica.
- **Crinoides:** classe de invertebrados, equinodermos.
- **Decantador:** equipamento de saneamento que tem a função de separar material sólido do material líquido por ação da gravidade
- **Declividade:** é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal

- **Deflúvio:** um determinado tipo de escoamento de água
- **Desmatamento:** operação que objetiva a supressão total da vegetação nativa de determinada área para o uso alternativo do solo.
- **Desmobilização:** retirada de quadro de pessoal ou estruturas utilizadas para a realização das ações construtivas do empreendimento
- **Diagnóstico ambiental:** é o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para a caracterização de sua qualidade ambiental.
- **Dissipação:** prática de análise que utiliza organismos mortos para verificação dos órgãos e tecidos internos.
- **Dulcícola:** o ambiente hídrico que não tem salinização, também chamado de água doce.
- **Ecologia:** o estudo do meio ambiente natural e das relações dos organismos uns com os outros e com os seus arredores.
- **Ecossistema:** complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o meio inorgânico, com o qual interagem como unidade funcional.
- **Efeito estufa:** é um fenômeno de aquecimento da terra, que pode ser ocasionado por causas naturais ou antrópicas.
- **Efluentes**: são os rejeitos líquidos de um sistema produtivo.
- **Empreendimentos lineares:** rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, etc.
- **Energias renováveis:** é aquela que vem de recursos naturais que são naturalmente reabastecidos, como sol, vento, chuva.
- **Entomofauna:** conjunto de espécies de insetos que vivem em uma determinada área.
- **Entorno:** área que envolve um compartimento particular da paisagem com feições distintas deste.
- **Entroncamento Multimodal**: é o uso conjugado de dois tipos de transporte, por exemplo, rodovia e utilização de hidrovia.
- **Erosão:** processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes dele é retirada pela ação das gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e depositadas em outro lugar.
- **Espécie exótica**: espécie invasora que prolifera sem controle e passa a representar ameaça para espécies nativas e para o equilíbrio dos ecossistemas.

- **Espécie nativa:** espécie vegetal ou animal que, suposta ou comprovadamente, é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.
- **Espécie pioneira**: espécie que se instala em uma região, área ou habitat anteriormente não ocupada por ela, iniciando a colonização de áreas desabitadas.Esquemática
- **Estudo de impacto ambiental:** Exigência legal para o licenciamento de qualquer empreendimento que possa modificar o meio ambiente.
- **Evapotranspiração:** perda de água de uma comunidade ou ecossistema para a atmosfera, causada pela evaporação a partir do solo e pela transpiração das plantas.
- **Exportação:** venda ou remessa de um país para outro
- **Fauna:** conjunto de animais que habitam determinada região.
- **Fauna silvestre:** todos os animais que vivem livres em seu ambiente natural.
- **Fauna sinantrópica nociva**: é a fauna composta por espécies de animais que interagem de forma negativa com a população humana,
- **Fitofisionomia:** aparência geral de uma determinada vegetação.
- **Fitoplanctôns:** é o conjunto de organismos microscópicos que realizam fotossíntese e são adaptados a passar parte ou todo o tempo da sua vida em suspensão em águas abertas oceânicas ou continentais.
- **Flora:** totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.
- **Fotossintéticas:** são bactérias ou organismos que realizam a fotossíntese.·.
- **Fragmento florestal:** qualquer área de floresta nativa, em estágio inicial, médio ou avançado de regeneração, sem qualquer conexão com áreas florestais vizinhas, separado destas por áreas agrícolas, pastagens, reflorestamentos ou mesmo áreas urbanas.
- **Fumaça:** aerossol constituído por partículas resultantes da combustão incompleta de materiais orgânicos, geralmente com diâmetros inferiores a 1 micron.
- **Gases:** são substâncias que se encontram em estado gasoso a temperatura de 25º C e sob uma atmosfera de pressão.
- **Geologia:** ciência que trata da origem e constituição da Terra.
- **Geomorfologia:** ciência que estuda o relevo da superfície terrestre, sua classificação, descrição, natureza, origem e evolução, incluindo a análise dos processos formadores da paisagem;.

- **Geotecnia:** ramo da geologia que utiliza a informação geológica como subsídio para elaboração de projetos e execução de obras de engenharia.
- **Habitat:** ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos.
- **Hemoderivados:** são produtos, medicamentos ou materiais derivados do sangue humano ou animal.
- **Herpetofauna:** conjunto de espécies de répteis e anfíbios que vivem em uma determinada área.
- **Hidrogeologia:** ramo da Geologia que estuda o armazenamento, circulação e distribuição da água na zona saturada das formações geológicas, tendo em conta as suas propriedades físicas e químicas, interação com o meio físico e biológico e suas reações à ação do homem.
- **Hidrografia:** ciência que se ocupa da medida e descrições das características físicas dos oceanos, mares, lagos, e rios, bem como das suas áreas costeiras contíguas, com a finalidade em geral, de navegação.
- **Hidrologia**: é uma ciência aplicada que estuda a água na natureza, abrangendo as suas propriedades e os processos que interferem na sua ocorrência e distribuição na atmosfera, na superfície terrestre e no subsolo.
- **Hidrostático:** são canais ou quaisquer outros reservatórios em equilíbrio, ou seja, em que o fluido não sofre alterações em decorrência de movimentação.
- **Hidroviário**: trata-se de embarcação ou fluxo que utiliza os canais naturais para se deslocar.
- ***Hogback:*** é uma formação de relevo parecida com uma costa.
- **Ictiofauna:** conjunto de espécies de peixes que vivem em uma determinada área.
- **Ictiofauna**: conjunto de espécies de peixes que vivem em uma determinada área.
- **Impacto ambiental:** qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos ambientais.
- **Implantação:** é o ato de executar um projeto, fidedigno a sua concepção conceitual.
- ***In loco:*** é a verificação ocorrida na localidade de ocorrência.
- **Incineração**: é a queima substancial de materiais gerando escória.

- **Indicador ambiental:** organismo, comunidade biológica ou parâmetro, que serve como medida das condições ambientais de uma área ou de um ecossistema.
- **Índice de Desenvolvimento Humano:** índice que varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um (desenvolvimento humano total).
- **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal:** medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.
- **Inequigranulares:** que apresentam a mesma granulometria;
- **Inertes:** são materiais que não tem a capacidade de realizar trocas químicas elementares com outros materiais ou com o ambiente;
- **Inserção**: inclusão;
- **Intempéries:** são situações climáticas atípicas de uma localidade, seja ela a ocorrência de ventos fortes, chuvas torrenciais, etc.
- **Latossolo:** são solos profundos, em geral muito pobres, ocupando as superfícies mais velhas e estáveis da paisagem. São de textura variável, de média a muito argilosa, porosos, macios e permeáveis, apresentando pequena diferença no teor de argila em profundidade e, comumente, são de baixa fertilidade natural. Existem variados tipos de latossolos, que se diferenciam, dentre vários outros atributos, pela sua cor, fertilidade natural, teor de óxidos de ferro e textura.
- **Lêntico:** ambiente aquático continental em que a massa de água é estacionária, como em lagos ou tanques. Contrário de lótico.
- **Levantamento Planialtimétrico:** são os projetos que procuram apresentar os níveis do terreno, ângulos de inclinação e as medidas planas.
- **Licença de Instalação:** documento que deve ser solicitado antes da implantação do empreendimento.
- **Licença de Operação**: documento que deve ser solicitado antes da operação do empreendimento.
- **Licença Prévia**: concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.;
- **Límnicos**: são os recursos hídricos de água doce;
- **Lindeiras:** localidades próximas a determinada situação ou área;
- **Litoestatigráficas:** são as análises das camadas rochosas

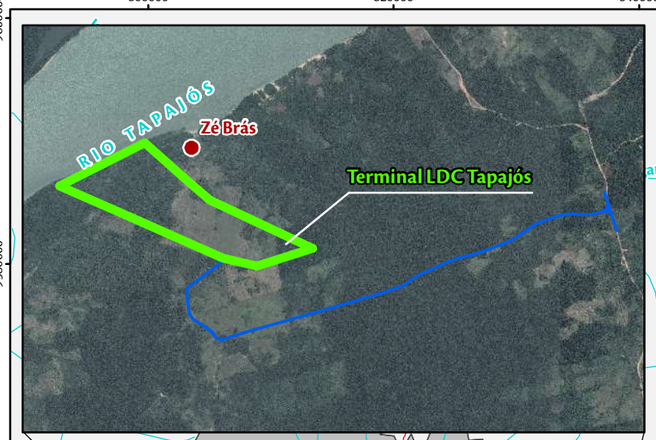
- **Litológica:** são as rochas que formaram determinados tipos de solo.
- **Lótico:** ambiente aquático continental em que a massa de água flui como em rios, arroios e corredeiras. Contrário de lêntico.
- **Macrodrenagem:** trata-se do estudo sistêmico das drenagens pluviais
- **Macrófitas aquáticas:** é o conjunto de vegetais adaptados ao ambiente aquático.
- **Manejo** - aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em conhecimentos ecológicos sólidos.
- **Mastofauna:** conjunto das espécies de mamíferos que vivem numa determinada região.
- **Mata Ciliar:** vegetação que margeia os cursos d'água, caracterizada por espécies bem adaptadas à abundância de água, e às frequentes inundações. São importantes na proteção das margens contra a erosão e na manutenção da fauna.
- **Mata secundária:** mata que já foi explorada pelo homem.
- **Medidas compensatórias:** medidas exigidas pelo órgão ambiental licenciador ao empreendedor, objetivando compensar os impactos ambientais negativos decorrentes da implantação do empreendimento tendo em vista a impossibilidade de plena mitigação ou minimização dos mesmos.
- **Medidas corretivas:** medidas tomadas para proceder à remoção do poluente do meio ambiente, bem como restaurar o ambiente que sofreu degradação.
- **Medidas mitigadoras:** aquelas capazes de diminuir o impacto negativo ou a sua gravidade.
- **Medidas potencializadoras:** aquelas capazes de aumentar um impacto positivo.
- **Meio ambiente:** tudo o que cerca o ser vivo, que o influencia e que é indispensável à sua sustentação. Estas condições incluem solo, clima, recursos hídricos, ar, nutrientes e os outros organismos.
- **Meio Antrópico:** relativo aos aspectos sociais, econômicos e culturais decorrentes da presença humana em uma região.
- **Meio Biótico:** relativo aos organismos vivos, ou elementos bióticos de um ecossistema, que são a fauna e a flora.
- **Meio Físico:** relativo ao ar, água, solo, clima, etc.
- **Modais:** são os diferentes tipos de transporte cabíveis, tais como rodoviário, ferroviário, aeroviário, etc.

- **Moega:** é um equipamento de descarregamento de veículos com fins ao transporte de suas cargas aos silos de armazenamento
- **Multimobilidade:** trata-se da possibilidade de utilização de vários modais em uma determinada localidade, região ou país.
- **Não inertes:** são os materiais ou compostos capazes de promover trocas químicas com o ambiente.
- **Nitossolo:** são solos de textura argilosa ou muito argilosa que apresentam pouco ou nenhum incremento de argila em profundidade. São normalmente profundos, bem drenados, estruturados e de coloração variando de vermelho a avermelhado, moderadamente ácidos e de fertilidade natural muito variável.
- **Nocivas:** são substancias que causam alterações maléficas a um ente.
- **Ônus:** consiste na perda material ou imaterial, ocasionada por uma determinada situação.
- **Operacionalização:** capacidade de utilizar equipamentos e máquinas para possibilitar a execução de um procedimento, tarefa ou atividade.
- **Ornitofauna:** conjunto de espécies de aves que vivem em uma determinada área.
- **Parâmetro bacteriológico:** critério a ser utilizado na análise de bactérias presentes nas águas amostradas para análise.
- **Parâmetro físico:** critério a ser utilizado na análise de aspectos físicos (cor, turbidez, etc.) presentes nas águas amostradas para análise.
- **Parâmetro hidrobiológico:** correspondem ao estudo da estrutura, composição e diversidade das comunidades biológicas aquáticas, a saber: fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos e macrófitas aquáticas.
- **Parâmetro químico:** critério a ser utilizado na análise de aspectos químicos (pH, elementos químicos, etc.) presentes nas águas amostradas para análise.
- **Particulados:** tratam-se dos elementos em suspensão, tais como poeira, fumaça;
- **Pavimentação:** é a deposição na superfície capazes de causar rigidez a mesma.
- **Piscicultura:** é a criação de peixes para fins comerciais
- **Pluviométrica:** relacionada à medição de chuvas
- **Poço tubular:** perfurado por máquina, com diâmetro médio de seis polegadas.

- **Poeiras:** são pequenas partículas sólidas, com diâmetro de 0,1 micron a mais de 100 micra, originada de parcelas maiores, por processos mecânicos de desintegração, como lixamento, moagem, etc., ou poeiras naturais como o pólen, esporos, etc.
- **Poluente:** qualquer forma de matéria ou energia que interfira prejudicialmente aos usos preponderantes das águas, do ar e do solo, previamente definidos.
- **Poluição:** efeito que um poluente produz no ecossistema. Qualquer alteração do meio ambiente prejudicial aos seres vivos, particularmente ao homem.
- **Pórtico:** estrutura cujo teto ou abóbada é sustentado por colunas ou por arcada
- **Processos convectivos:** transferência vertical de calor na atmosfera.
- **Qualidade ambiental:** estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana. (Ecologia)
- **Qualidade de vida:** aspectos que se referem às condições gerais da vida individual e coletiva: habitação, saúde, educação, cultura, lazer, alimentação, etc.
- **Quiropterofauna:** conjunto de espécies de morcegos que vivem em uma determinada área.
- **Radionuclídeos**: são elementos químicos capazes de emitir radiação
- **Recursos ambientais:** a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.
- **Rede de drenagem:** disposição de canais naturais que drenam as águas de chuva e que modelam a topografia de um local.
- ***Redler:*** são estruturas horizontais de transporte de granéis.
- **Rejeito:** material inservível advindo de atividades antrópicas
- **Relevo:** configuração geral de uma paisagem; diz respeito às formas de terreno que compõe a paisagem. (Geomorfologia)
- **Resíduo sólido:** constitui-se de material inútil, indesejado ou descartado, cuja composição ou qualidade de líquido não permita que escoe livremente.
- **Resiliência:** capacidade de suportar pressão ou intervenções, sem modificar o estado inicial da matéria.
- **Retroportuárias**: infraestruturas presentes na área seca da estação de transbordo de cargas, de característica operacional.

- **Rodotrem:** tipo de caminhão, composto por um cavalo e um ou mais semirreboques.
- **Ruído:** qualquer sensação sonora indesejável ou um som indesejável que invade nosso ambiente, ameaçando nossa saúde, produtividade, conforto e bem estar.
- **Saneamento:** controle de todos os fatores do meio físico que exercem ou podem exercer efeito deletério, sobre o bem-estar físico, mental ou social do homem.
- **Sarjetas:** equipamento de microdrenagem voltado a manutenção de taludes.
- **Sedimentação:** é a precipitação do material mais denso em um corpo hídrico.
- **Segregação:** separação, triagem.
- **Silos:** infraestrutura de armazenamento de granéis
- **Sinérgica:** característica de ligação entre dois impactos, um contribuindo para a geração ou incremento do outro.
- **Sinóticos:** resumidos
- **Sistema de aeração**: sistema de ventilação voltada a conservação dos granéis
- **Sítios Arqueológicos:** locais que mantém vestígios de ocupação humana pretérita.
- **Solo:** formação natural superficial, de pequena rigidez e espessura variável. Compõe-se de elementos minerais (silte, areia e argila), húmus, nutrientes (como cálcio e potássio), água, ar e seres vivos, como as minhocas.
- **Supressão vegetal:** extinção, eliminação, desaparição da cobertura vegetal.
- **Talude:** declive íngreme e curto formado gradualmente na base. É o plano inclinado que limita um aterro. Tem como função garantir a estabilidade do aterro.
- **Termo de Referência:** é o documento preparado pelo INEMA que orienta o empreendedor na elaboração do EIA/RIMA.
- **Terraço:** superfície horizontal ou levemente inclinada, constituída por depósito sedimentar, ou superfície topográfica modelada pela erosão fluvial, marinha ou lacustre, e limitada por dois declives no mesmo sentido.
- **Terraplanagem:** é o afeiçoamento do terreno, com vistas a possibilitar a realização de edificações, estruturas de drenagem pluvial ou somente o reafeiçoamento dos taludes com vistas a evitar processos erosivos.

- **Tomada d'água** - é a estrutura que permite a condução da água do reservatório para o canal de adução.
- **Trafegabilidade:** é a qualidade de modais consolidados, possibilitar o transito de pessoas, veículos ou embarcações.
- **Transbordo:** trata-se do armazenamento de materiais, resíduos ou quaisquer outras mercadorias passível de transporte, de maneira a diminuir custos de transporte de volumes menores.
- **Turbidez:** medida de transparência de uma amostra ou corpo d'água, em termos da redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão da luz ou substância coloidal.
- **Unidades de Conservação:** são extensões do território nacional, protegidas legalmente, conforme seu tipo.
- **Ventos:** deslocamentos do ar devido às diferentes condições de temperatura e pressão do ar na Terra; podem ser de dois tipos: planetários (ou regulares) e periódicos.
- **Vetor:** são seres vivos que veiculam o agente desde o reservatório até o hospedeiro potencial.
- **Viabilidade:** é a capacidade de realização de um empreendimento, de forma a ocasionar vantagens econômicas, sociais e ambientais.
- **Vicinal:** trata-se de via não pavimentada, destinada a trajetos curtos.
- **Virulência:** capacidade de transmissão de uma determinada doença.
- **Zoneamento**: trata-se da definição de finalidade ás áreas urbanas, de forma a melhor utilizar seus recursos naturais, condições econômicas e relações sociais.
- **Zoobentôns:** são microorganismos aquáticos, geralmente heterotróficos, que se alimentam do substrato dos ecossistemas.
- **Zooplâncton** - deriva do grego *zoon* (animal) e *planktos* (a deriva), logo, o termo zooplâncton corresponde aos organismos animais que vivem dispersos na água, com meios de locomoção limitados.



600000 620000 640000 660000 680000 700000 720000 740000

9600000 9580000 9560000 9540000 9520000 9500000 9480000

Aveiro
Logo da Tavio
Belterra
Brasília Legal
Vila da Serraria
Curi Tiça
Timba Curi
Curi Teça
Agro Vila
Rurópolis
Livramento
Santarenzinho
Zé Brás
São Raimundo
Divinópolis
Água Boa
Km 55
Itaituba
Miriti tuba
Campo Verde (Km 30)
Trairão
Altamira

Rio Tapajós
Igarapé Arara
Igarapé Jatuarana
Igarapé Onça
Igarapé Arraia
Igarapé Moju
Igarapé Luz
Igarapé Tinga
Igarapé do Tambor
Igarapé Leitoso
Rio Cupari
Igarapé Piracanã
Igarapé Pagão
Igarapé Ipiranga
Igarapé Capituã
Igarapé São Pedro
Igarapé Água Boa
Igarapé Ipixuna
Rio Cupari Braço Oeste
Rio Cupari Braço Leste
Igarapé do Leite
Rio Itapacurazinho
Igarapé Amadeus
Igarapé Santa Cruz
Rio Itapacurá
Rio Itapacurá mirim
Igarapé Piracuí
Igarapé São João
Igarapé Batu
Igarapé do Limão

BR-163/BR-230

Parâmetros Cartográficos

10 5 0 10 Km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21 M

N W E S

Legenda

- Sedes Municipais
- Vilas e/ou Localidades
- Vias Oficiais
- Vias Vicinais
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Drenagens
- Massa D'Água
- Área Urbana
- Terminal LDC Tapajós
- Limite Municipal

Município de Localização do Empreendimento

- Município de Rurópolis
- Município de Itaituba

Localização

Fonte

- Limite Estadual, Limite Municipal, Área Edificada, Sedes Municipais, Localidades, Massa D'Água, Drenagens, Vias: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 05 de outubro de 2013.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto

Terminal LDC Tapajós

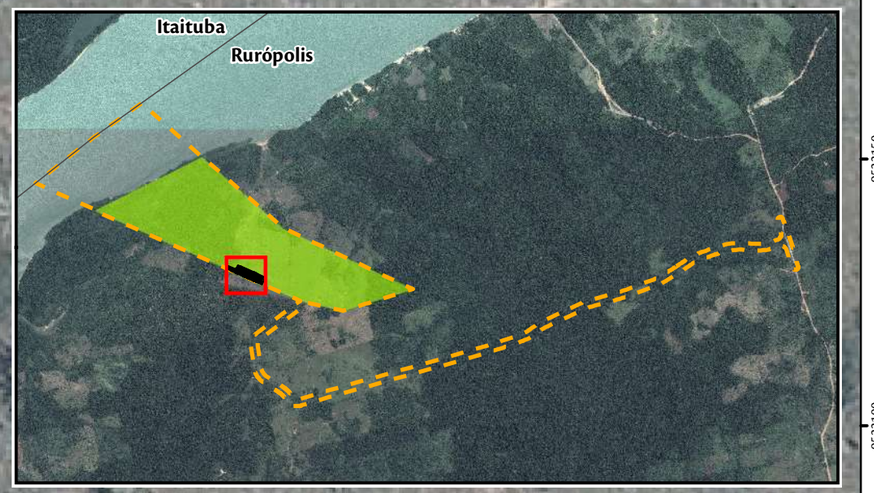
Tema

Localização Regional

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:30.000 1:300.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-01
Data			
Dezembro/2015			

627000 627050 627100 627150 627200 627250 627300

9533150 9533100 9533050 9533000 9532950 9532900



Canteiro de Obras

nº	Estruturas	nº	Estruturas
1	Ambulatório/ RH / Segurança do Trabalho/ Refeitório/ Almoxarifado	29	Estoque de Conexões em Geral
		30	Estoque de Materiais Elétricos
1a	Reservaório	31	EPIS
2	Escritório - Engenharia / ADM	32	Estoque de Telhas, Calhas e Rufos
3	Estacionamento para veículos leves	33	Estoque de Perfis Metálicos, Chapas, Barras
4	Vestário Masculino / Feminino	34	Equipamentos, Máquina de Solda e Ferramentas
4a	Área de Convivência	35	Estoque de Parafuso e Chumbadores
5	Oficina de Reparo	36	Montagem de Estrutura Metálica
6	Carpintaria	37	Armazenagem de Estrutura Metálica
7	Subestação	38	Eng. Mecânico e Eletricista
8	Estoque de Instrumentação	39	Equipe de Montagem das Correias
9	Estoque de Lubrificante	40	Equipe dos Tombadores e Filtro Manga
10	Área Aberta Laboratório	41	Equipe de Montadores de Estruturas Metálicas
11	Laboratório	42	Escritório Engenheiro
12	Escritório Laboratório	43	Tubulações e Dutos Metálicos
13	Tanque de Cura	44	Estoque das Correias e Estruturas
14	Subempreiteiro	45	Estoque dos Motores
15	Ferramentaria	46	Ferramentas e Equipamentos para Correias e Silos
16	Conteiner do Mestre de Obra	47	Oficina Mecânica
17	Bebedouro	48	Estoque de Alvenaria e Blocos Cerâmicos
18	Container de Encarregado	49	Depósito de Impermeabilizantes
19	Container de Topografia	50	Depósito de Tintas
20	Container de Apoio	51	Central de Concreto
21	Serralheria	52	Armazenagem de Água
22	Banheiros	53	Armazenagem de Areia
23	Depósito de Acetileno / O2	54	Armazenagem de Brita 2
24	Manutenção	55	Armazenagem de Brita 1
25	Coleta Seletiva	56	Silos - Cimento
26	Central de Armação	57	Canteiro para Montagem dos Silos
27	Estoque de Barra Dobrada	58	Canteiro para Montagem das Correias
28	Estoque de Tubulações em Geral	59	Área de Captação e Tratamenteo de Fluente

Parâmetros Cartográficos

25 0 25 m

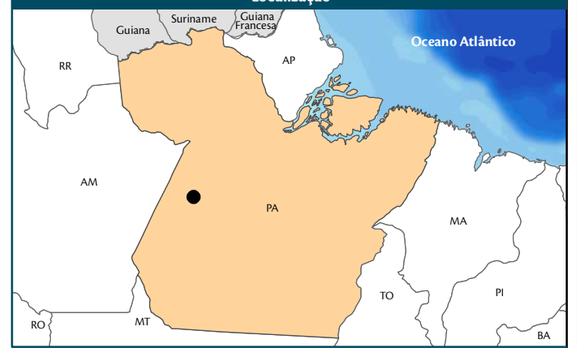
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Canteiro de Obras
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal

Localização



Fonte

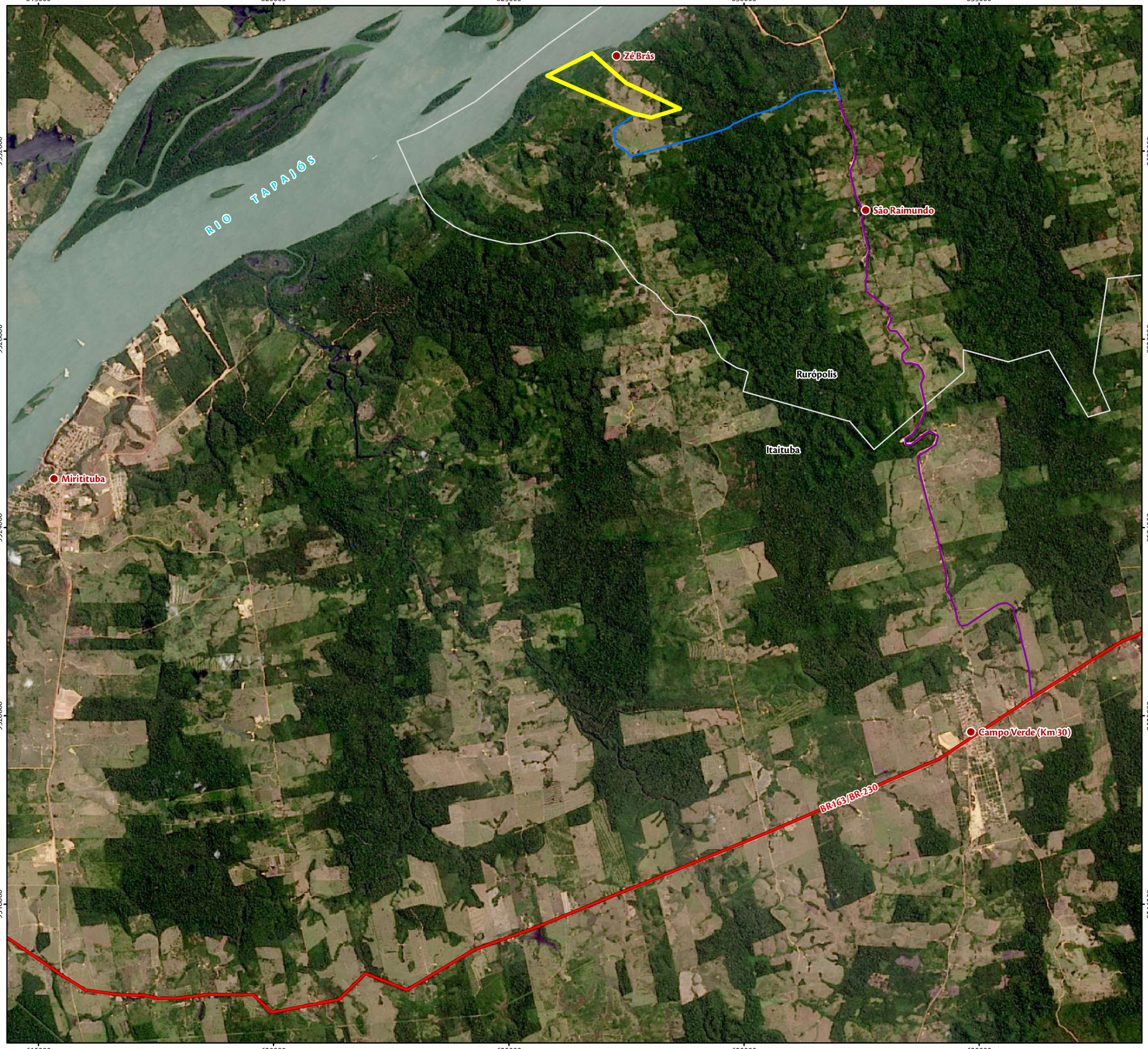
- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Canteiro de Obras: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área Diretamente Afetada - ADA: AMBIENTARE, 2015;
- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Canteiro de Obras

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:2.000 1:20.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-02
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Rodovia
- Terminal LDC Tapajós
- Limite Municipal

Acesso ao Empreendimento:

- Existente
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós (A ser implantado)

Localização

Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Vilas e/ou Localidades: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Vias: adap. IBGE, 2009;
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 21 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

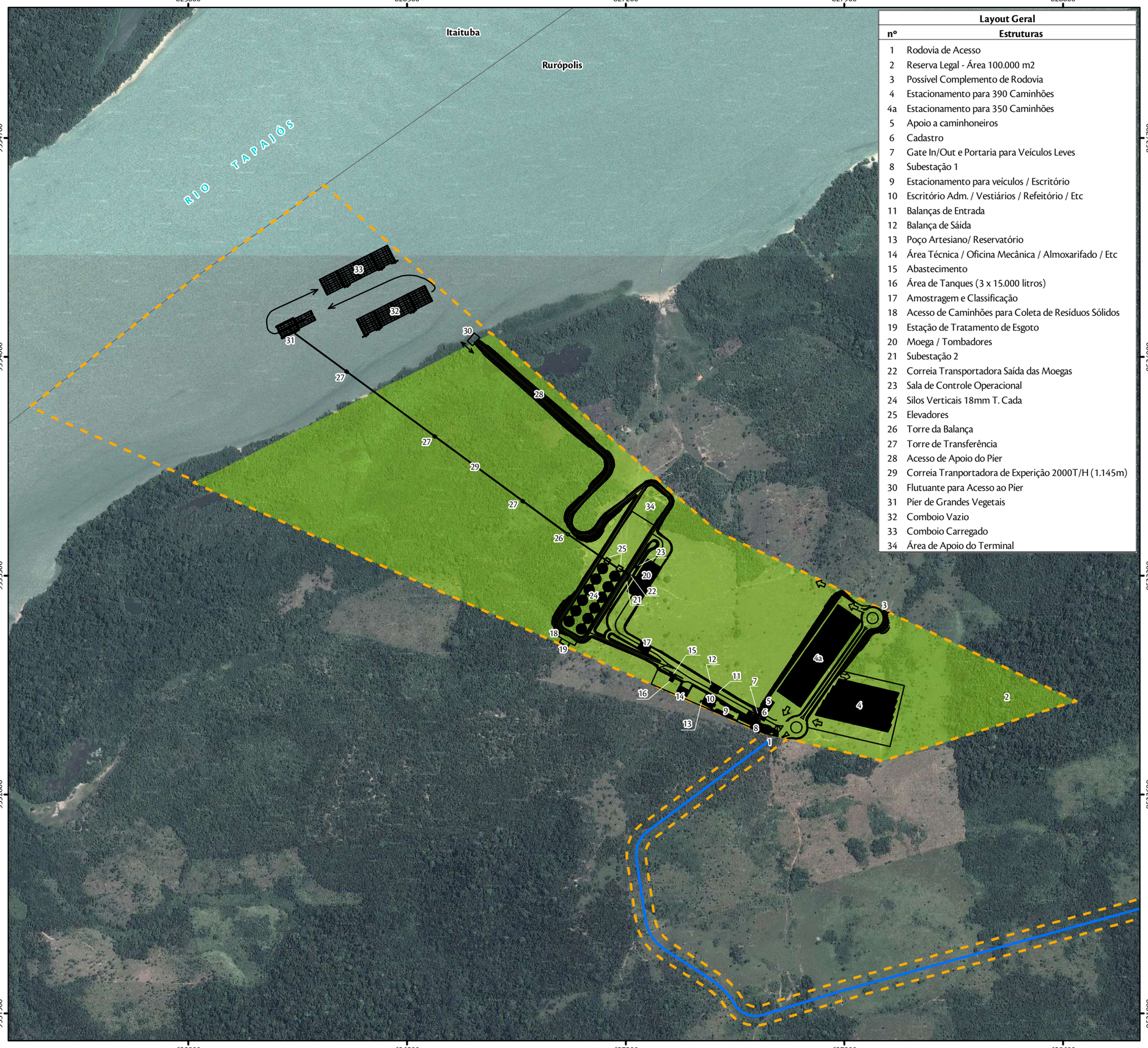
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Vias e Acessos

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:80.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-03
Data			
Dezembro/2015			



Layout Geral

nº	Estruturas
1	Rodovia de Acesso
2	Reserva Legal - Área 100.000 m2
3	Possível Complemento de Rodovia
4	Estacionamento para 390 Caminhões
4a	Estacionamento para 350 Caminhões
5	Apoio a caminhoneiros
6	Cadastro
7	Gate In/Out e Portaria para Veículos Leves
8	Subestação 1
9	Estacionamento para veículos / Escritório
10	Escritório Adm. / Vestiários / Refeitório / Etc
11	Balanças de Entrada
12	Balança de Sáida
13	Poço Artesiano/ Reservatório
14	Área Técnica / Oficina Mecânica / Almoxarifado / Etc
15	Abastecimento
16	Área de Tanques (3 x 15.000 litros)
17	Amostragem e Classificação
18	Acesso de Caminhões para Coleta de Resíduos Sólidos
19	Estação de Tratamento de Esgoto
20	Moega / Tombadores
21	Subestação 2
22	Correia Transportadora Saída das Moegas
23	Sala de Controle Operacional
24	Silos Verticais 18mm T. Cada
25	Elevadores
26	Torre da Balança
27	Torre de Transferência
28	Acesso de Apoio do Píer
29	Correia Tranportadora de Experição 2000T/H (1.145m)
30	Flutuante para Acesso ao Píer
31	Píer de Grandes Vegetais
32	Comboio Vazio
33	Comboio Carregado
34	Área de Apoio do Terminal

Parâmetros Cartográficos

300 150 0 300 m

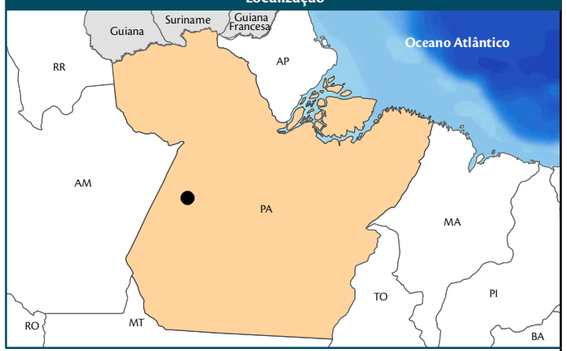
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Infraestrutura de Operação - Layout Geral
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário, Infraestrutura de Operação - Layout Geral: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2014;

- Área Diretamente Afetada - ADA: AMBIENTARE, 2015;

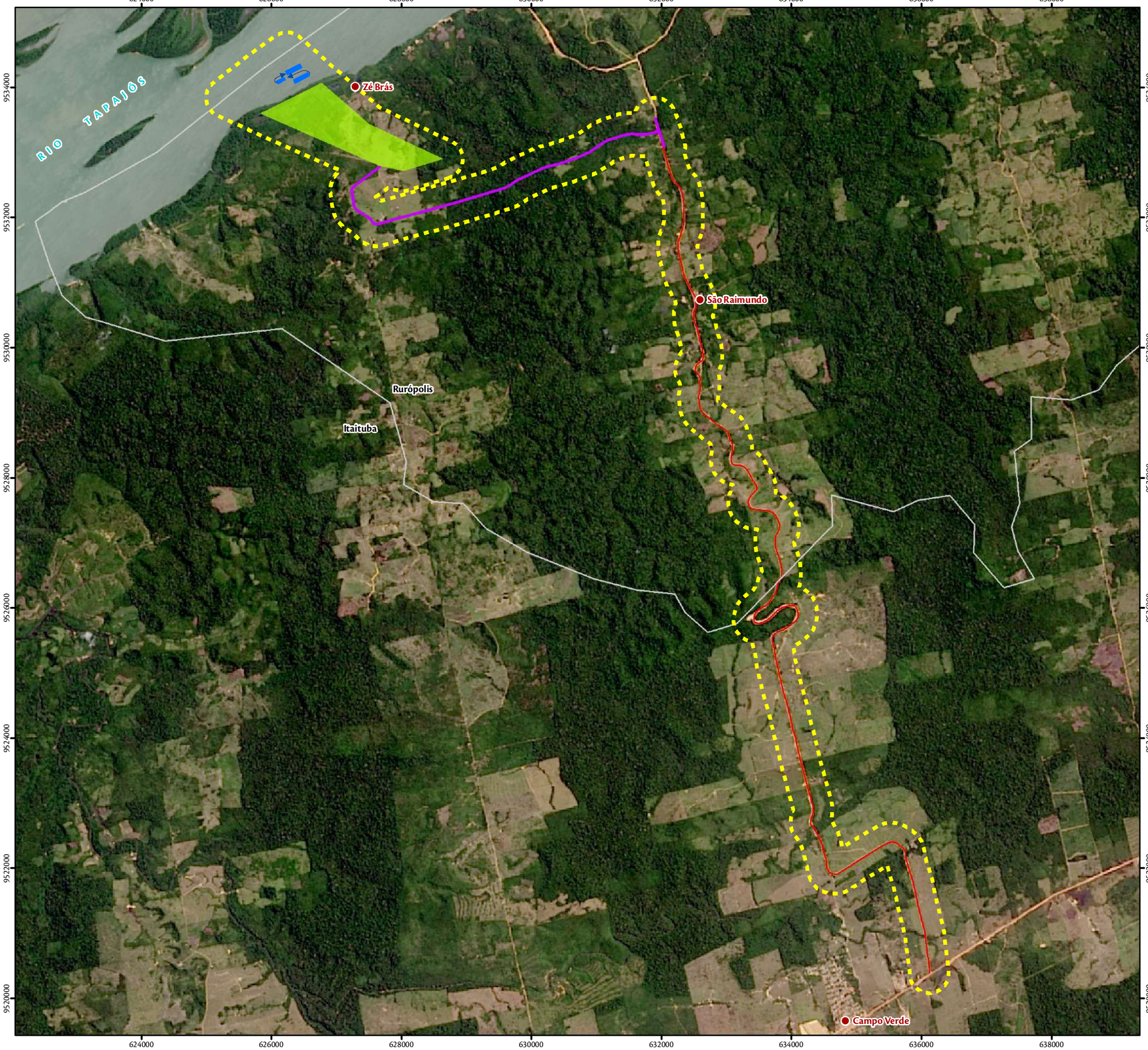
- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Infraestrutura de Operação - Layout Geral

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:15.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-04
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

1 0 1 Km

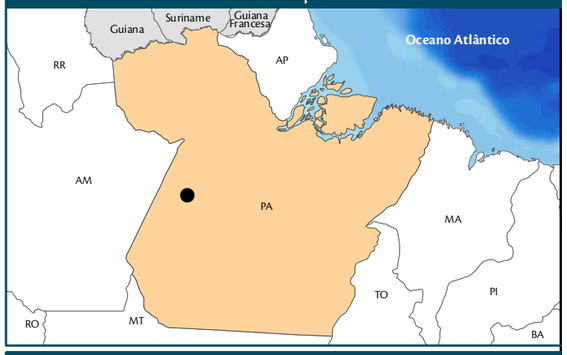
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N
W E
S

Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Bacia de Evolução
- Acesso existente
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - Meio Físico
- Limite Municipal
- Área de Fundeio
- Poligonal do terreno

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Área de Fundeio, Bacia de Evolução, Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Direta, Acesso Existente: AMBIENTARE, 2015;

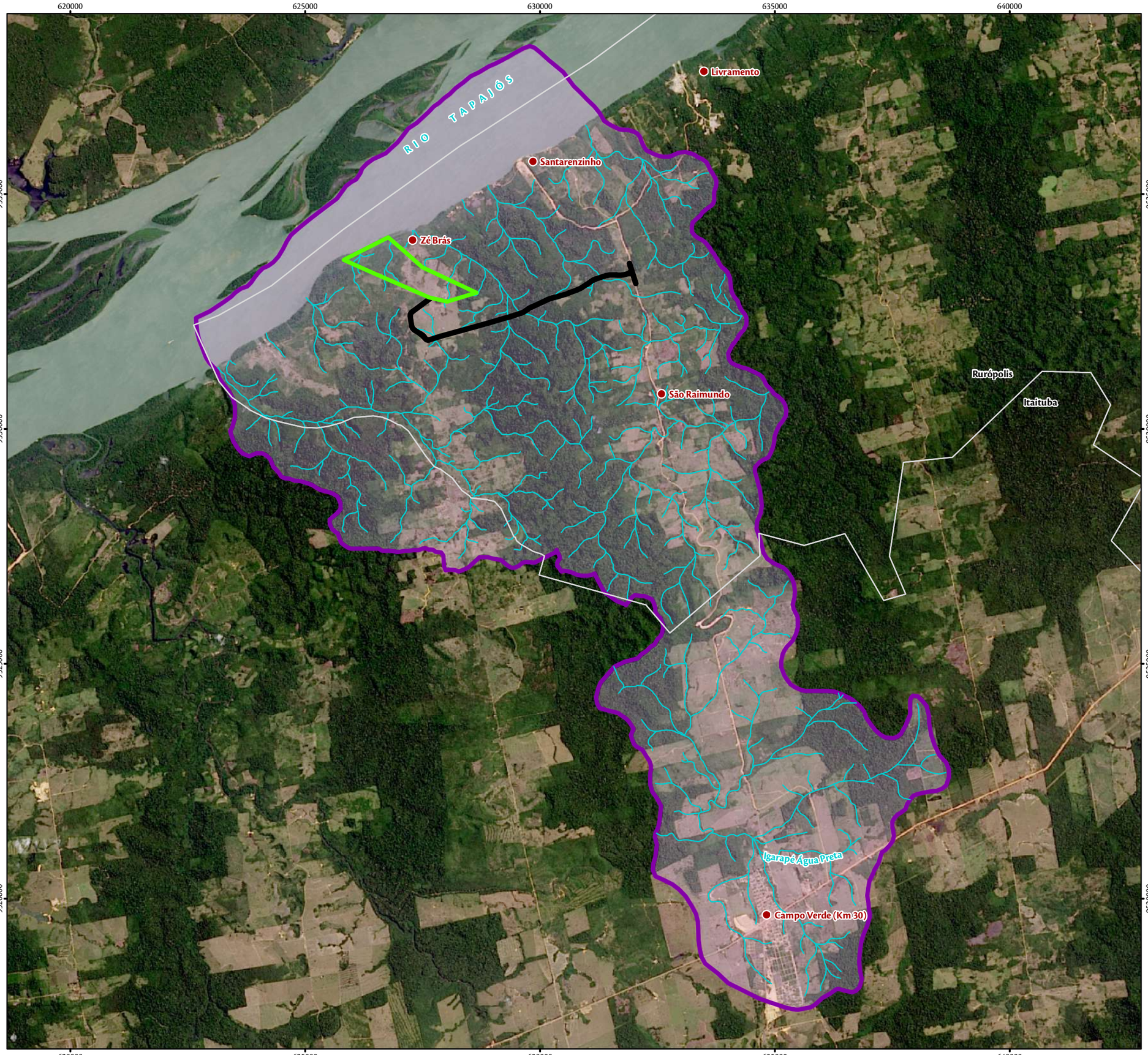
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 21 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Área de Influência Direta
Meio Físico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:60.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-05
Data			
Fevereiro/2016			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

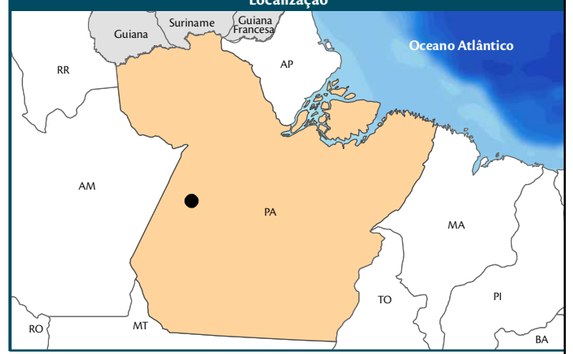
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Drenagens
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Limite Municipal
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Indireta

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Vilas e/ou Localidades: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós; Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Indireta, Drenagens: AMBIENTARE, 2015;

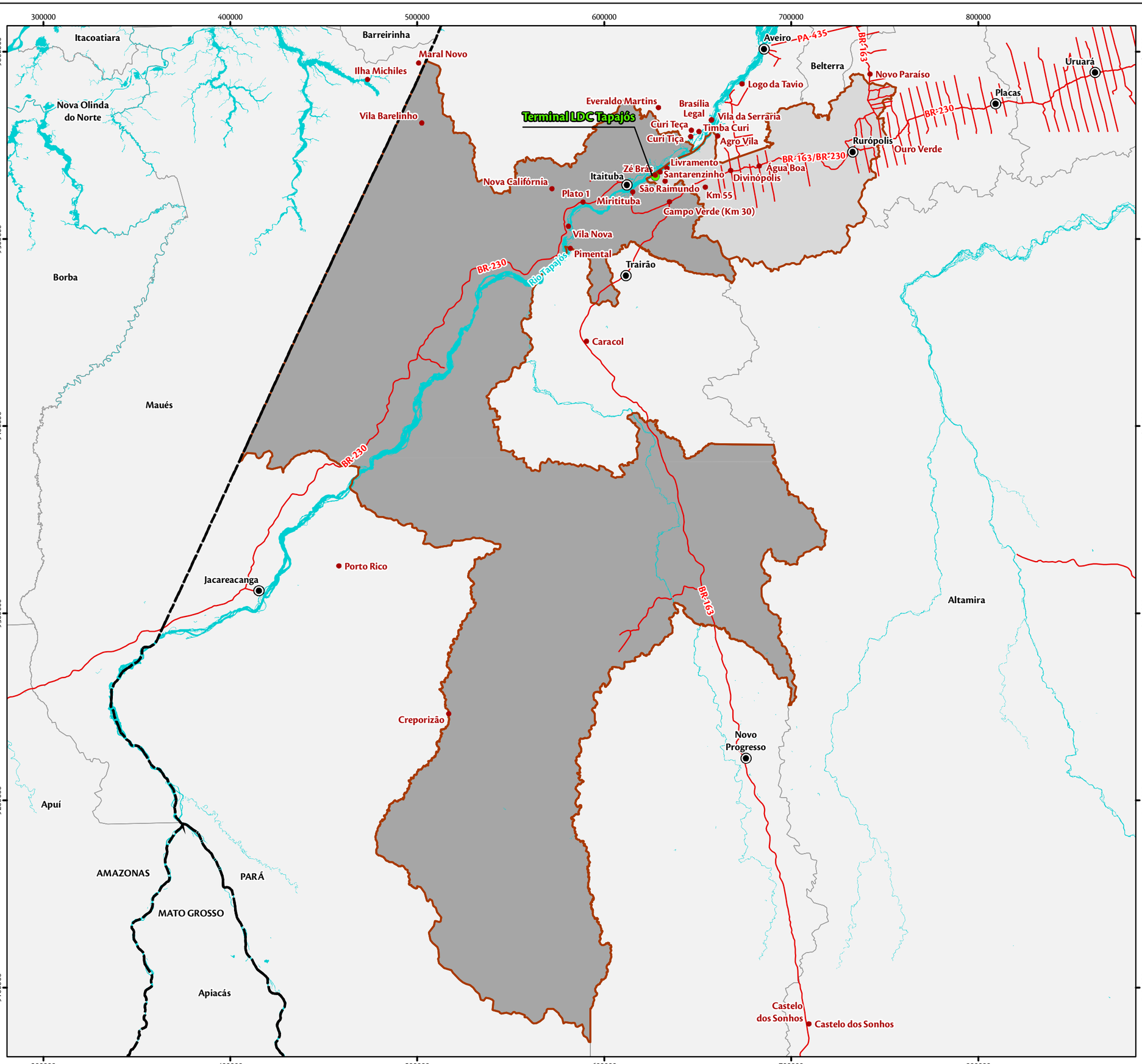
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 21 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Área de Influência Indireta
Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:80.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-06
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

50 25 0 50 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

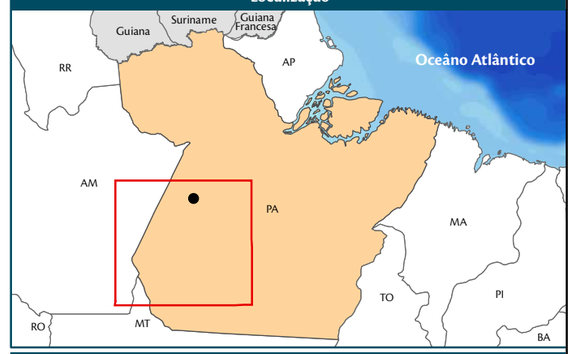
Legenda

- Sedes Municipais
- Vilas e/ou Localidades
- Terminal LDC Tapajós
- Vias
- Massa d'Água
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Área de Influência Indireta:

- Rurópolis
- Itaituba

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Vias, Sedes Municipais, Vilas e/ou Localidades, Massa D'Água: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Indireta: AMBIENTARE, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Área de Influência Indireta
Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:2.000.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-07
Data			
Dezembro/2015			

625000 650000 675000 700000 725000

9575000 9550000 9525000 9500000 9475000

Livramento
Santarenzinho
Zé Brás
Rurópolis
São Raimundo
Logo da Tavio
Belterra
Aveiro
RIO TAPAJÓS
BR-230
Itaituba
Mirituba
Campo Verde (Km 30)
BR-163
Água Boa
Divinópolis
Km 55
BR-163/BR-230
Trairão
Altamira

Parâmetros Cartográficos

10 5 0 10 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Sedes Municipais
- Vilas e/ou Localidades
- Vias e Acessos
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Terminal LDC Tapajós
- Limite Municipal

Área de Influência Direta:

1. 1 - Sede Municipal de Itaituba
2. 2 - Mirituba - Distrito de Itaituba
3. 3 - Sede Municipal de Rurópolis
4. 4 - Comunidades ribeirinhas (Zé Brás, Santarenzinho e Livramento) e situadas no entorno do acesso existente (São Raimundo e Campo Verde).

Localização

Guiana Suriname Guiana Francesa Oceano Atlântico RR AP AM PA MA TO PI RO MT BA

Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Sede Municipal, Vilas e/ou Localidades, Massa d'Água: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Direta: AMBIENTARE, 2015;

- Vias: adap. IBGE, 2009;

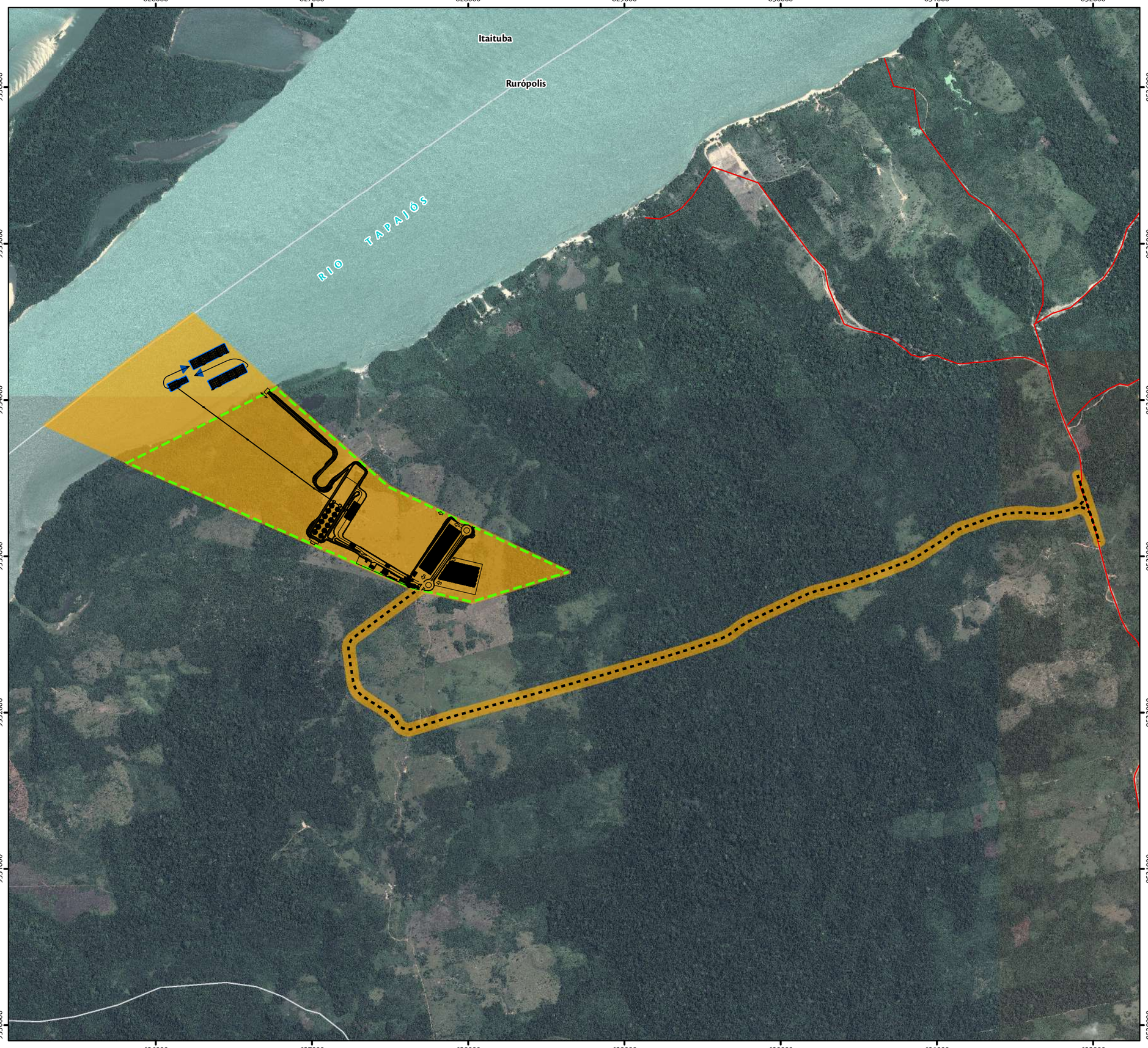
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 14 de agosto de 2015; e Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Área de Influência Direta
Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:430.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-08
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

600 300 0 600 m

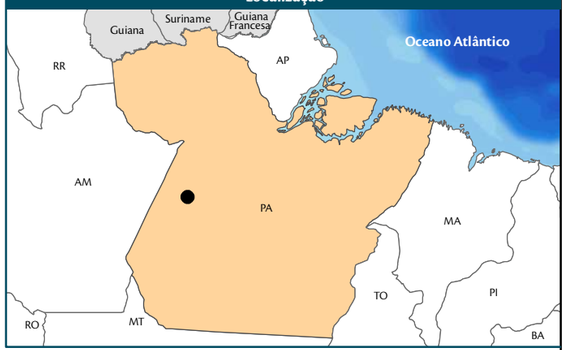
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Estruturas Portuárias e Retroportuárias
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Vias e Acessos
- Bacia de Evolução
- Área de Fundeio
- Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Área de Fundeio, Bacia de Evolução, Ramal Rodoviário, Estruturas Portuárias e Retroportuárias: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área Diretamente Afetada - ADA, Vias e Acessos: AMBIENTARE, 2015;

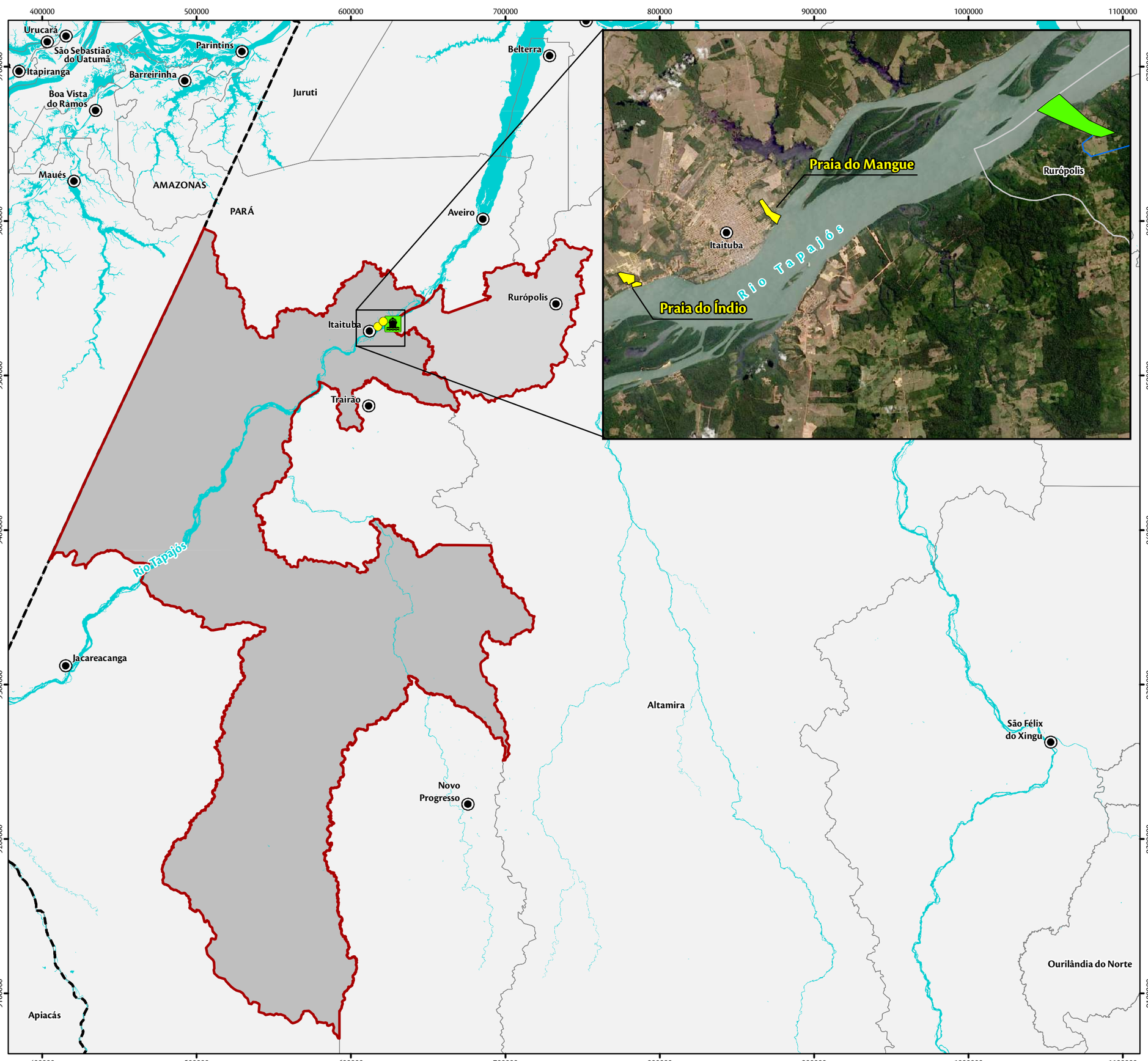
- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Área Diretamente Afetada
Meios Físico, Biótico e Socieconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:25.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-09
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

50 25 0 50 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Sedes Municipais
- Terminal LDC Tapajós
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Terreno do Empreendimento
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal
- Limite Estadual

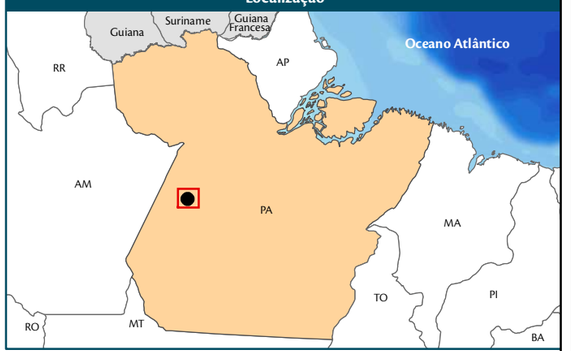
Municípios Interceptados pela AII - Meio Socioeconômico

- Município de Rurópolis
- Município de Itaituba

Áreas Legalmente Protegidas na AII - Meio Socioeconômico

- Terras Indígenas

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Sedes Municipais, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Terras Indígenas: FUNAI, 2013.
- Landsat 8, composição RGB 432, 14 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

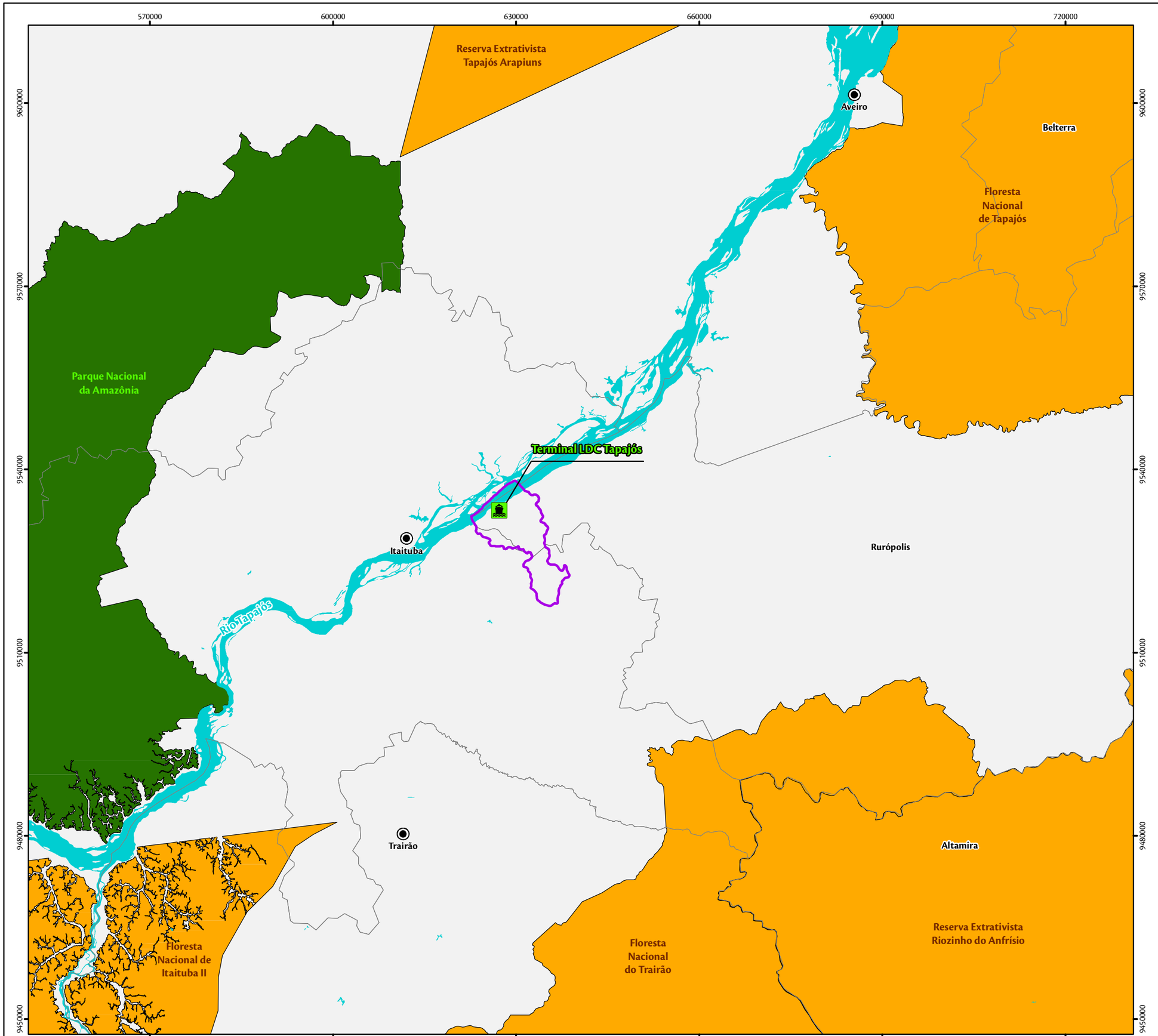
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Áreas Legalmente Protegidas
Terras Indígenas na AII - Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:150.000 1:2.500.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-10.1
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

15 7,5 0 15 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

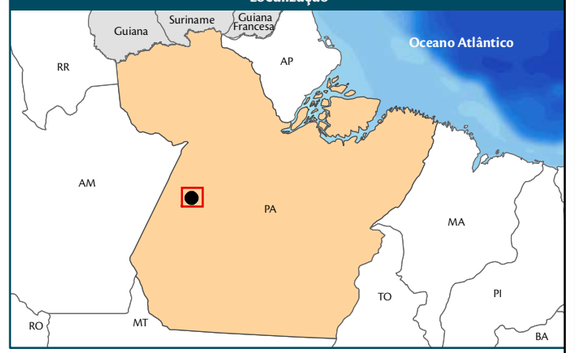
Legenda

- Sedes Municipais
- Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Áreas Legalmente Protegidas - Aii - Meio Físico e Biótico

- Unidades de Conservação de Proteção Integral
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Localização



Fonte

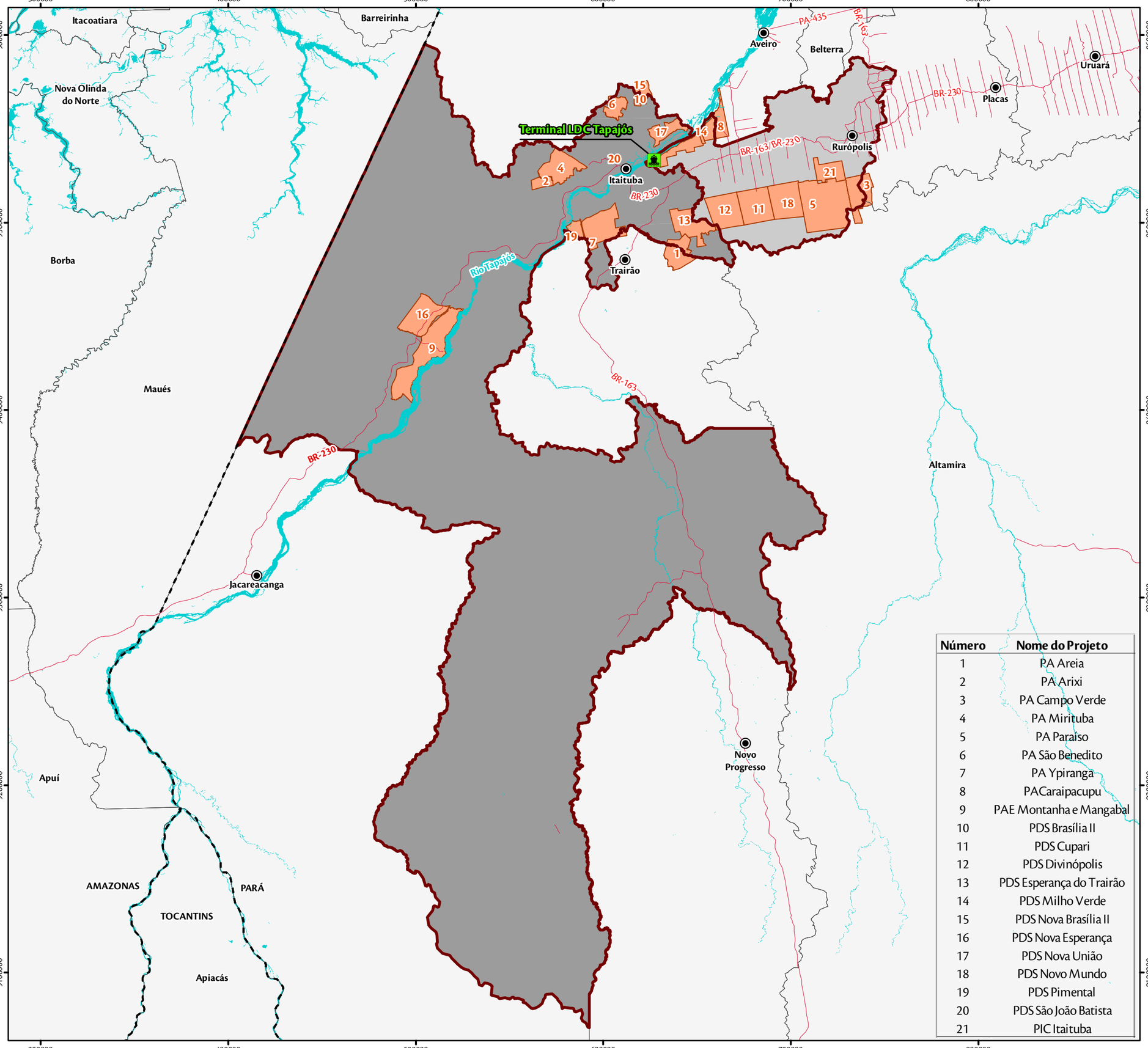
- Limite Municipal, Limite Estadual, Sedes Municipais, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Unidades de Conservação: ICMBio, 2014;

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Áreas Legalmente Protegidas
Unidades de Conservação na AII - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:600.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-10.2
Data			
Dezembro/2015			



Número	Nome do Projeto
1	PA Areia
2	PA Arixi
3	PA Campo Verde
4	PA Mirituba
5	PA Paraíso
6	PA São Benedito
7	PA Ypiranga
8	PACaraipacupu
9	PAE Montanha e Mangabal
10	PDS Brasília II
11	PDS Cupari
12	PDS Divinópolis
13	PDS Esperança do Trairão
14	PDS Milho Verde
15	PDS Nova Brasília II
16	PDS Nova Esperança
17	PDS Nova União
18	PDS Novo Mundo
19	PDS Pimental
20	PDS São João Batista
21	PIC Itaituba

Parâmetros Cartográficos

50 25 0 50 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

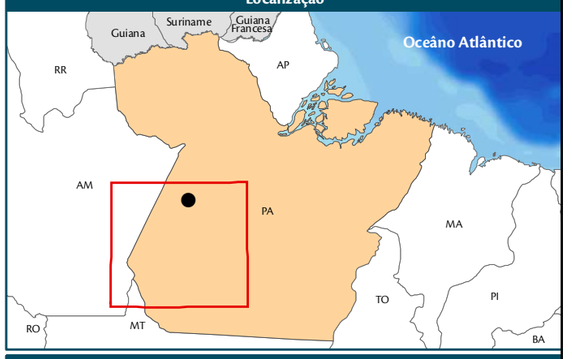
Legenda

- Sedes Municipais
- Terminal LDC Tapajós
- Vias
- Massa d'Água
- Projetos de Assentamentos Rurais
- Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Municípios Interceptados pela Área de Influência Indireta-Meio Socioeconômico:

- Município de Itaituba
- Município de Rurópolis

Localização



Fonte

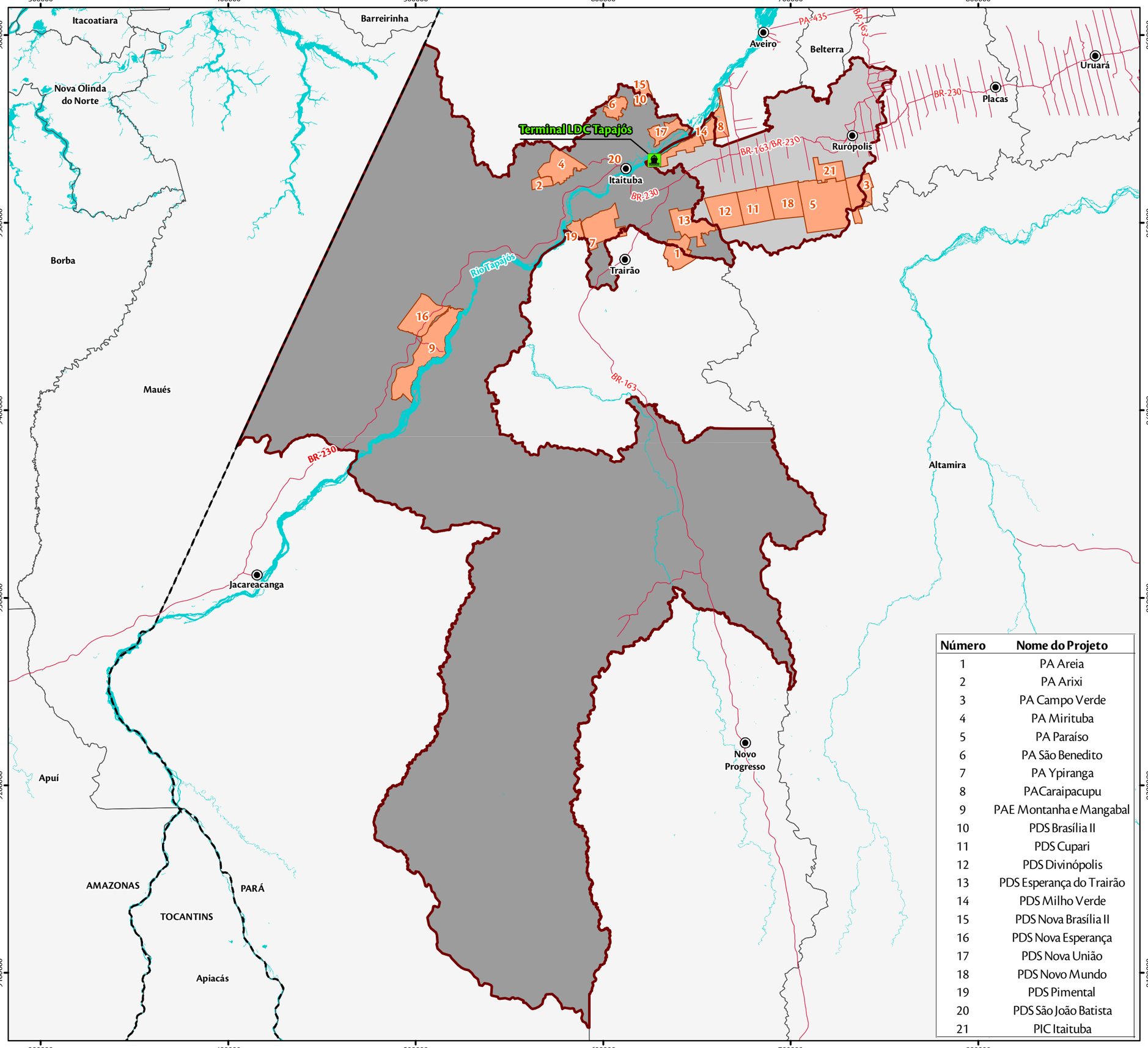
- Limite Municipal, Limite Estadual, Vias, Sedes Municipais, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Assentamentos: INCRA, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Projetos de Assentamentos Rurais
Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:2.000.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-11
Data			
Novembro/2015			



Número	Nome do Projeto
1	PA Areia
2	PA Arixi
3	PA Campo Verde
4	PA Mirituba
5	PA Paraíso
6	PA São Benedito
7	PA Ypiranga
8	PACaraipacupu
9	PAE Montanha e Mangabal
10	PDS Brasília II
11	PDS Cupari
12	PDS Divinópolis
13	PDS Esperança do Trairão
14	PDS Milho Verde
15	PDS Nova Brasília II
16	PDS Nova Esperança
17	PDS Nova União
18	PDS Novo Mundo
19	PDS Pimental
20	PDS São João Batista
21	PIC Itaituba

Parâmetros Cartográficos

50 25 0 50 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

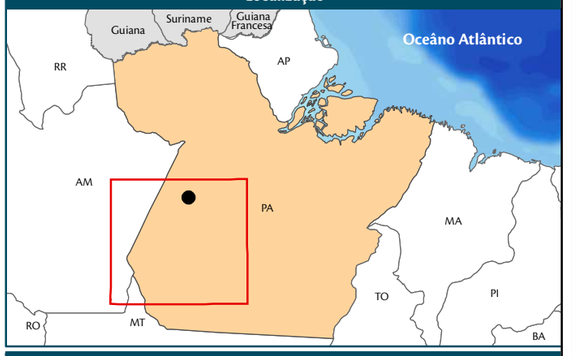
Legenda

- Sedes Municipais
- Terminal LDC Tapajós
- Vias
- Massa d'Água
- Projetos de Assentamentos Rurais
- Área de Influência Indireta
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Municípios Interceptados pela Área de Influência Indireta-Meio Socioeconômico:

- Município de Itaituba
- Município de Rurópolis

Localização



Fonte

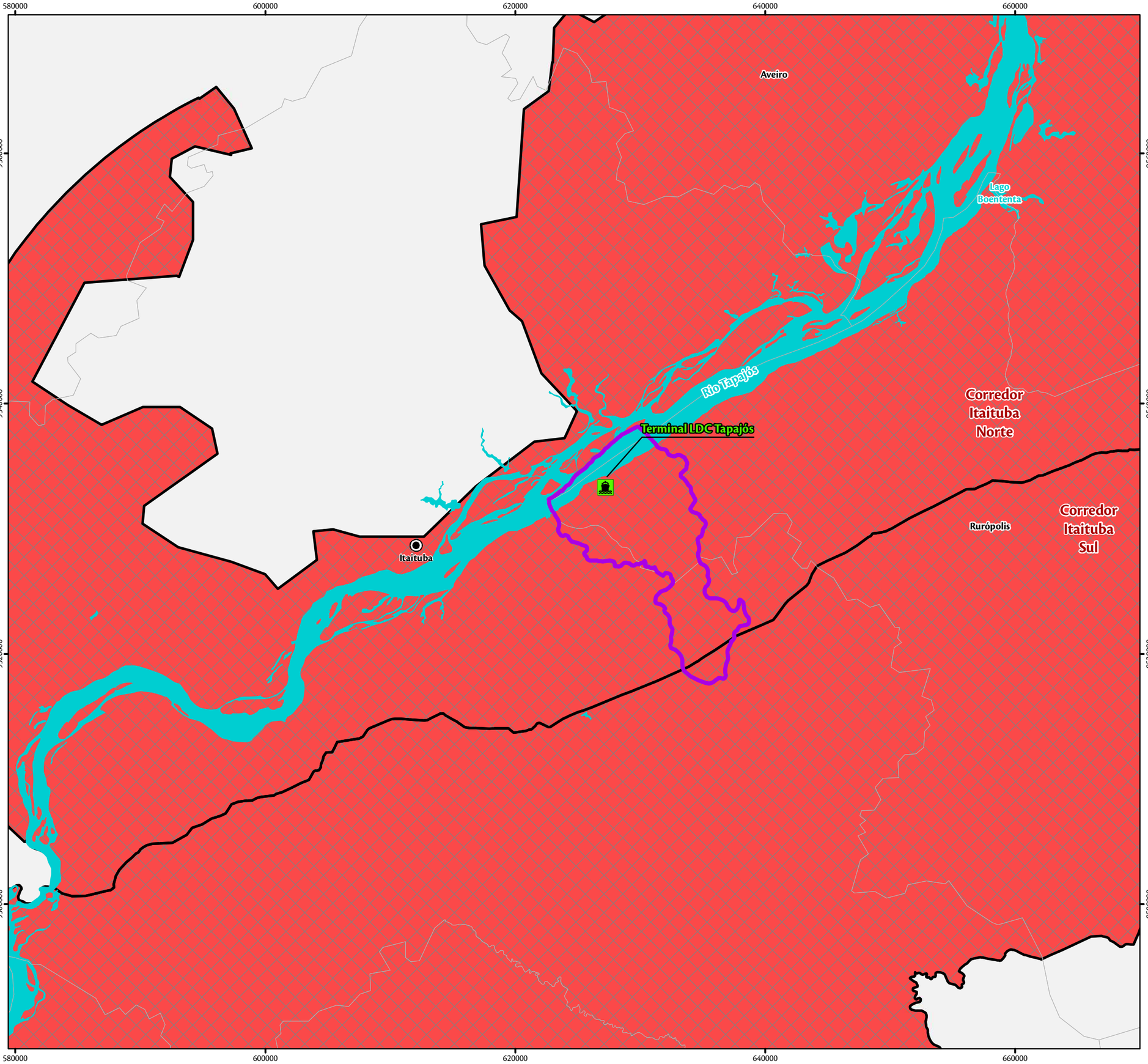
- Limite Municipal, Limite Estadual, Vias, Sedes Municipais, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Assentamentos: INCRA, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Projetos de Assentamentos Rurais
Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:2.000.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-11
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

8 4 0 8 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Sedes Municipais
- Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Área de Influência Indireta - All
- Limite Municipal

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Importância:

- Extremamente Alta

Prioridade:

- Extremamente Alta

Localização

Fonte

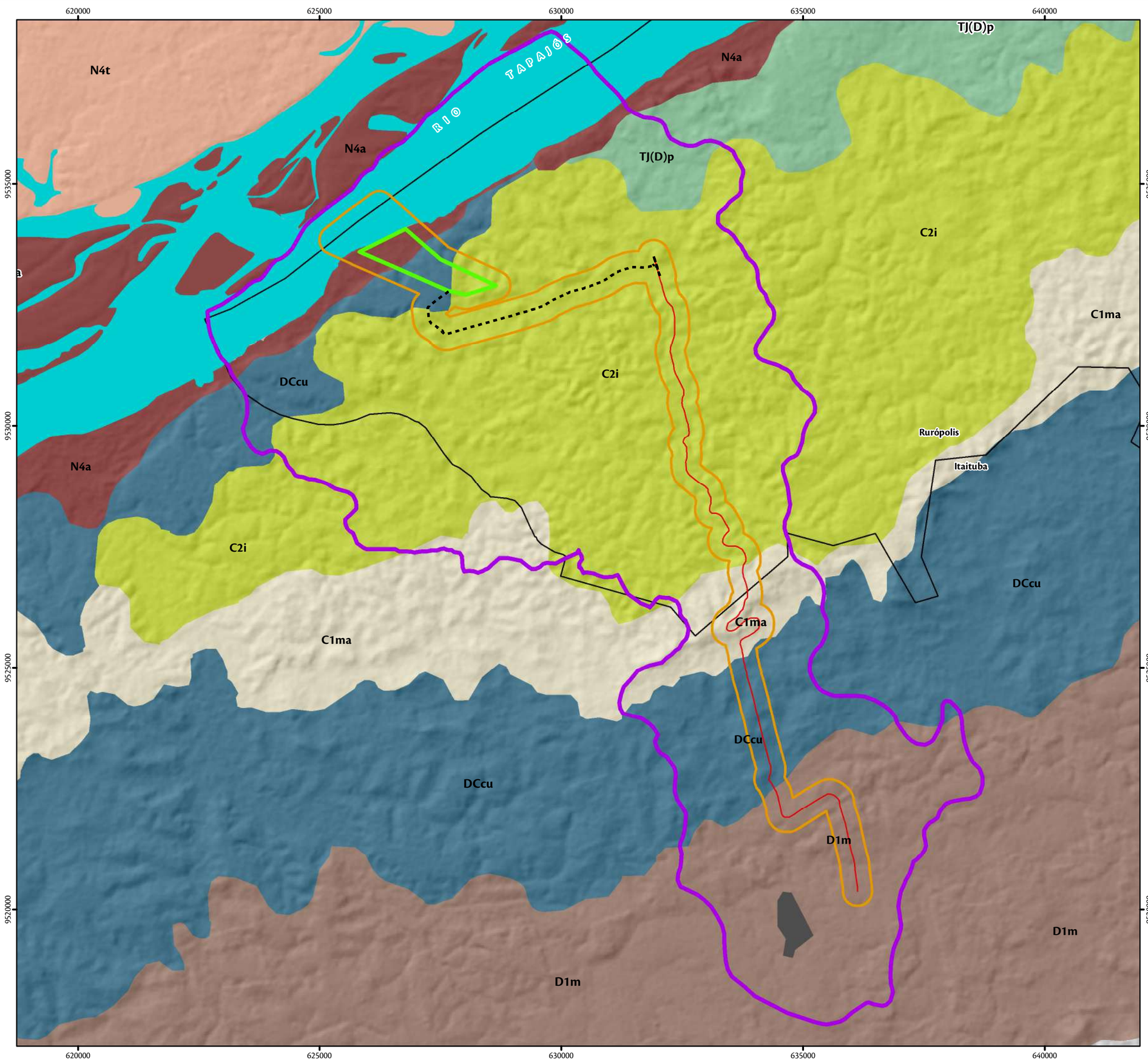
- Limite Municipal, Limite Estadual, Sedes Municipais, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Indireta - Meio Físico e Biótico: AMBIENTARE, 2015;
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade: MMA, 2007.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
Área de Influência Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:300.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-12
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

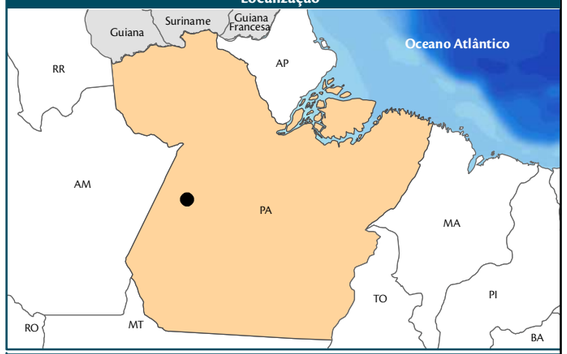
Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Massa d'Água
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite Municipal

Unidades Litoestratigráficas

- N4t - Terraços Holocênicos
- N4a - Aluviões Holocênicos
- TJ(D)p - Diabásio Penatecaua
- C2i - Formação Itaibuba
- C1ma - Formação Monte Alegre
- DCcu- Grupo Curuá
- D1m - Formação Maecuru

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Área Urbana: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Áreas de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Geologia: adap. CPRM, 2008.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Terminal LDC Tapajós

Geologia
Áreas de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:75.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-13
Data			
Dezembro/2015			

615000 620000 625000 630000 635000 640000

9535000 9530000 9525000 9520000 9515000

Rio Tapajós

850101/2015
851131/2013
851132/2013
851475/2013
850894/2013
850664/2008
850956/2014
850641/2008
850630/2012
851170/2012
850474/2006
850069/2009
851169/2012
851886/2013
850411/2014
850732/2012
851228/2013
851152/2013
850526/2010
850523/2010
851257/2008
Rurópolis
Itaituba
850643/2014
850073/2011
850371/2007
850658/2014
851265/2008
850123/2009
851117/2008

Processos Minerários - All/AID

Processo	Fase	Nome	Substância	Uso
850474/2006	Requerimento de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Corretivo De Solo
850371/2007	Disponibilidade	Erivelton Sousa de Oliveira	Minério De Ferro	Industrial
851257/2008	Autorização de Pesquisa	Lux Empreedimentos Em Negócios Minerarios	Minério De Ouro	Industrial
851265/2008	Autorização de Pesquisa	Lux Empreedimentos Em Negócios Minerarios	Minério De Ouro	Industrial
851117/2008	Autorização de Pesquisa	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento	Bauxita	Industrial
850664/2008	Disponibilidade	Comina Empresa de Mineração Ltda	Calcário Dolomítico	Corretivo De Solo
850641/2008	Disponibilidade	Comina Empresa de Mineração Ltda	Calcário Dolomítico	Corretivo De Solo
850123/2009	Requerimento de Pesquisa	Rudinei Nicolodi	Minério De Ferro	Industrial
850069/2009	Autorização de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Fabricação De Cimento
850526/2010	Autorização de Pesquisa	Intercement Brasil S A	Calcário	Fabricação De Cimento
850523/2010	Autorização de Pesquisa	Intercement Brasil S A	Caulim	Industrial
850073/2011	Autorização de Pesquisa	Sodalita Minerações Ltda Me	Minério De Ferro	Industrial
851169/2012	Autorização de Pesquisa	Cal Reis Comércio de Calcário E derivados Ltda	Calcário	Fabricação De Cimento
850630/2012	Requerimento de Licenciamento	Cal Reis Comércio de Calcário E derivados Ltda	Calcário	Corretivo De Solo
850732/2012	Requerimento de Pesquisa	Cal Reis Comércio de Calcário E derivados Ltda	Calcário	Fabricação De Cimento
851170/2012	Requerimento de Licenciamento	Cal Reis Comércio de Calcário E derivados Ltda	Calcário	Corretivo De Solo
851131/2013	Requerimento de Licenciamento	Abiah Administração E Participações Ltda.	Calcário	Brita
850894/2013	Autorização de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Brita
851152/2013	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações Ltda	Calcário	Fabricação De Cimento
851228/2013	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações Ltda	Calcário	Fabricação De Cimento
851132/2013	Requerimento de Licenciamento	Abiah Administração E Participações Ltda.	Calcário	Brita
851475/2013	Requerimento de Pesquisa	Walter de Oliveira	Calcário	Fabricação De Cimento
851886/2013	Autorização de Pesquisa	Darlene Gomes Pedro	Diamante	Industrial
850956/2014	Requerimento de Pesquisa	Comina Empresa de Mineração Ltda	Calcário	Corretivo De Solo
850643/2014	Requerimento de Lavra Garimpeira	Cooperativa Dos Garimpeiros Do Vale Do Rio Peixoto Coogavepe	Opala	Gema
851026/2014	Requerimento de Pesquisa	Samuel Pereira Dos Reis	Calcário	Corretivo De Solo
850658/2014	Requerimento de Pesquisa	Francisco Francimar de Aguiar	Minério De Ferro	Industrial
850411/2014	Requerimento de Pesquisa	Planna Participações Ltda	Minério De Ouro	Industrial
850101/2015	Requerimento de Lavra Garimpeira	Cooperativa Dos Garimpeiros Do Amazonas, Pará E Rôndônia	Minério De Ouro	Industrial

Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Massa d'Água
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Indireta - AII
- Área de Influência Direta - AID
- Limite Municipal

Processos Minerários - Fase

- Autorização de Pesquisa
- Disponibilidade
- Requerimento de Lavra Garimpeira
- Requerimento de Licenciamento
- Requerimento de Pesquisa

Localização

Fonte

- Limite Estadual, Limite Municipal, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Processos Minerários: DNPM, 2015;

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

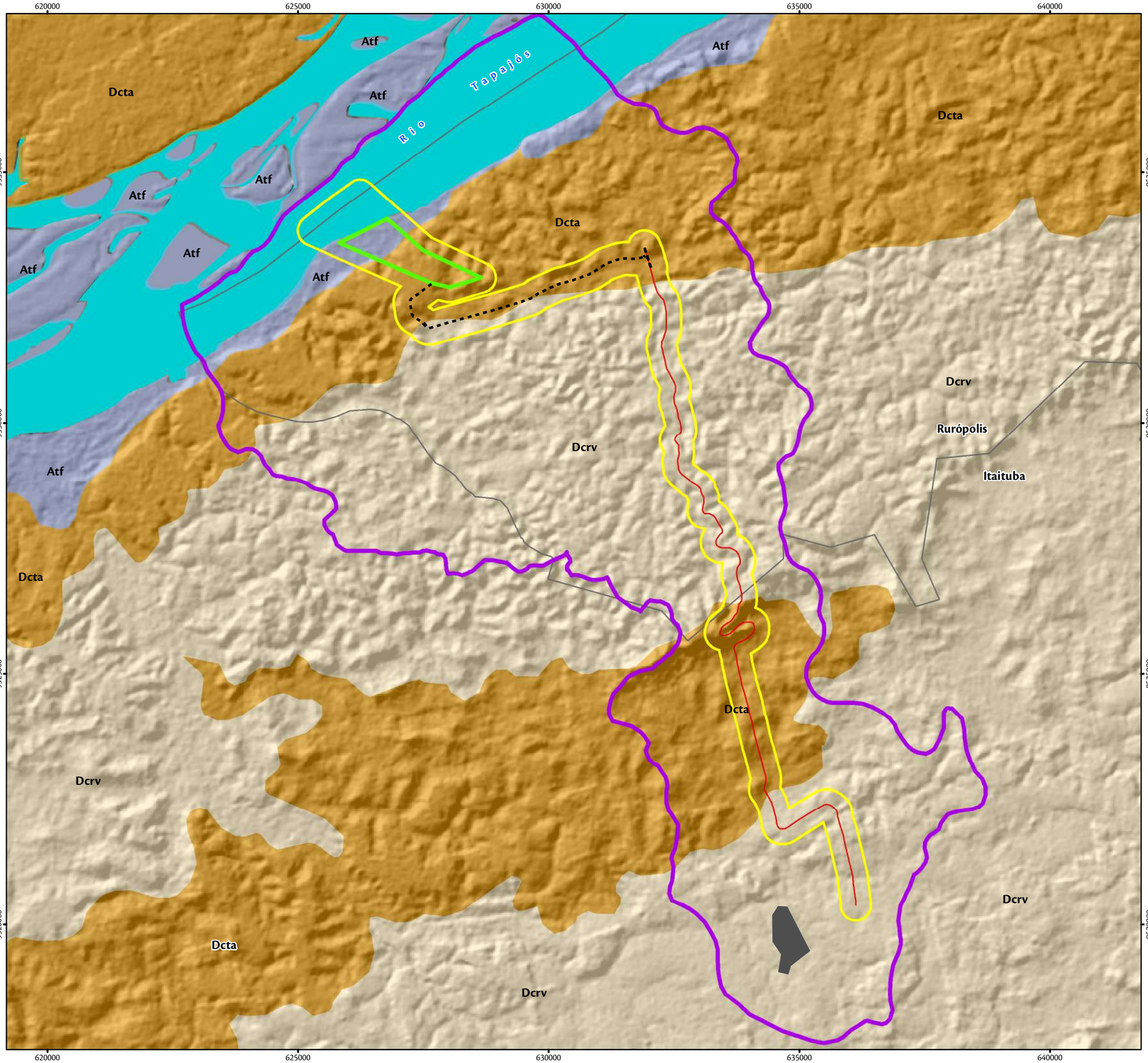
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Processos Minerários
Área de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:100.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-14.1
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Massa d'Água
- Área Urbana
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Unidades Geomorfológicas

Atf - Forma de acumulação. Terraços fluviais. Terraços com depósitos inconsolidados apresentando lagoas em alguns trechos. Eventualmente pedimentados.

Dcrv - Forma erosiva. Superfícies pediplanadas. Dissecado em colinas com vales encaixados e ravinas. Associação de formas resultantes de diferentes tipos de dissecação.

Dcta - Forma erosiva. Superfícies pediplanadas. Dissecado em colinas de topo aplainado. Dissecação elementar de superfícies pediplanadas, resultantes do entalhamento incipiente da drenagem.

Localização

Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Massa D'Água, Área Urbana: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Áreas de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Geomorfologia: adap. CPRM, 2008.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

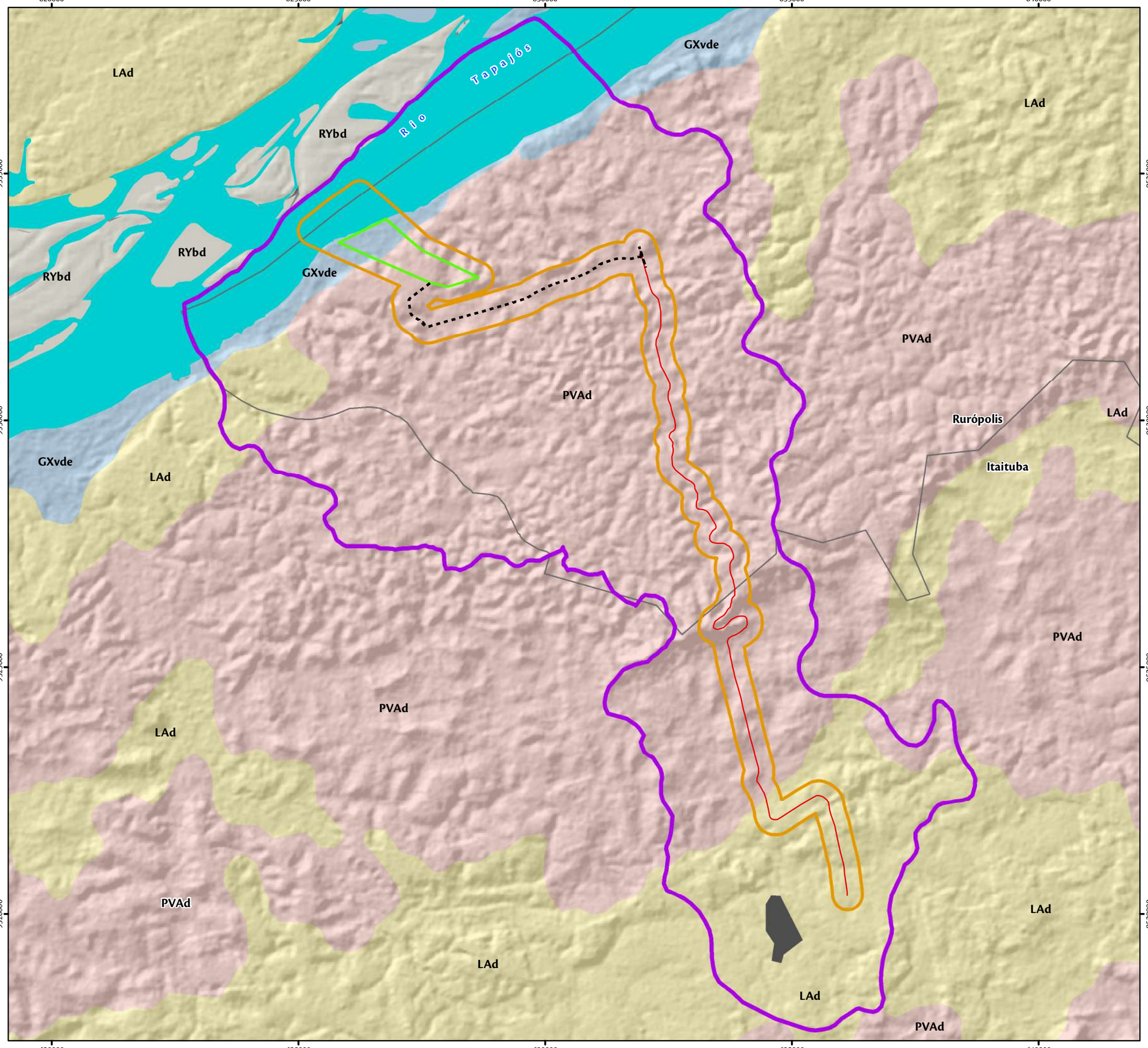
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Geomorfologia
Áreas de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:75.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-15
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Massa d'Água
- Área Urbana
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Limite Municipal

Classes de Solo

- GXvde - Gleissolo Háplico Ta Distrófico e Eutrófico
- LAd - Latossolo Amarelo Distrófico
- PVAd - Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico
- RYbd - Neossolo Flúvico Tb Distrófico

Localização

Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Massa D'Água, Área Urbana: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Áreas de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Pedologia: adap. CPRM, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

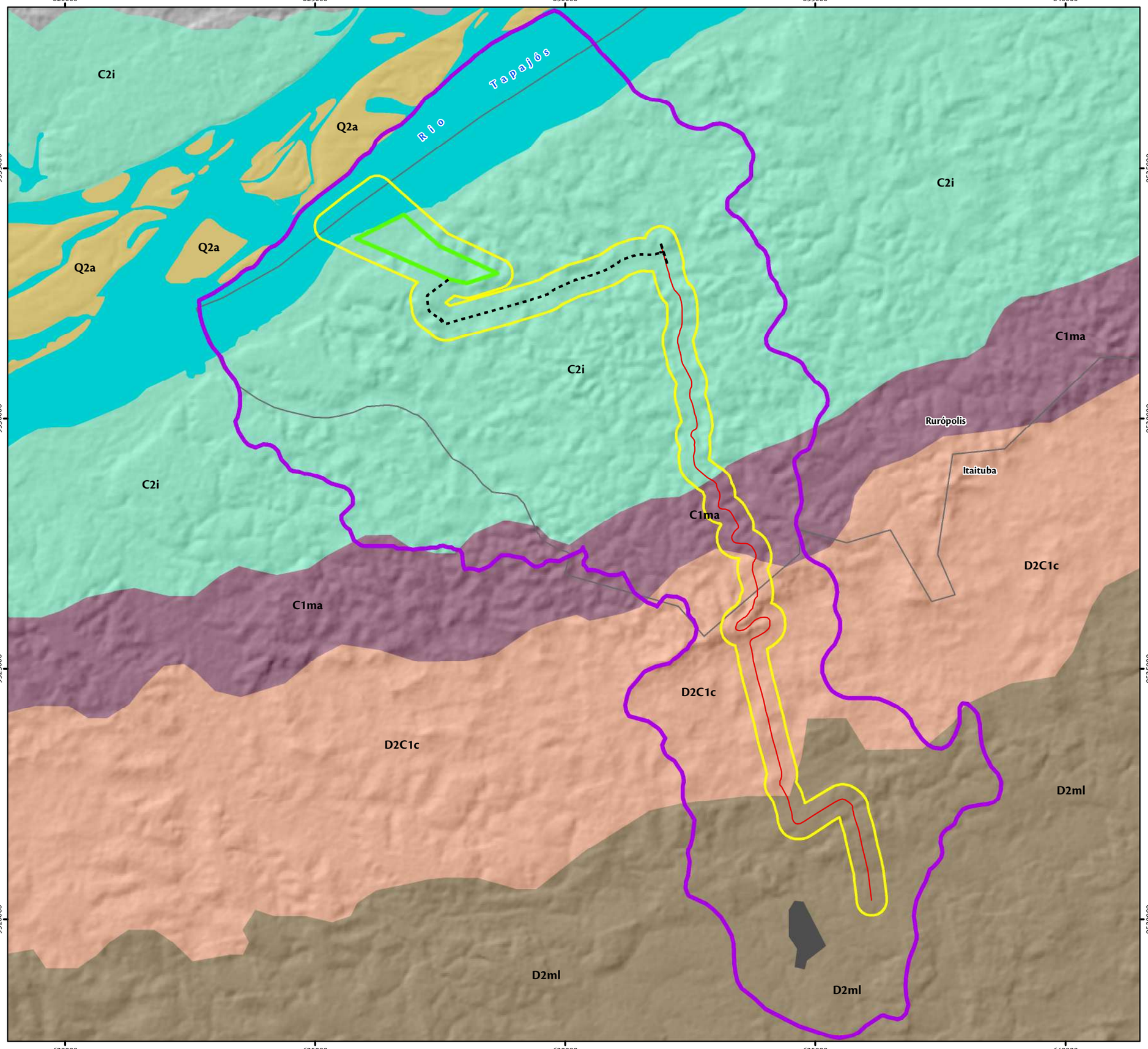
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Pedologia
Áreas de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:75.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-16
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

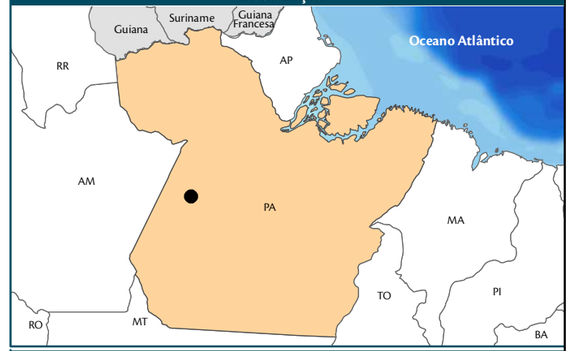
Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Massa d'Água
- Área Urbana
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Sistema Aquífero

- Q2a - Depósitos Aluvionares
- Ci2 - Formação Itaituba
- C1ma - Formação Monte Alegre
- D2C1c - Formação Curuá
- D2ml - Formação Maecuru

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Área Urbana: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Áreas de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Hidrogeologia: CPRM, 2008.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

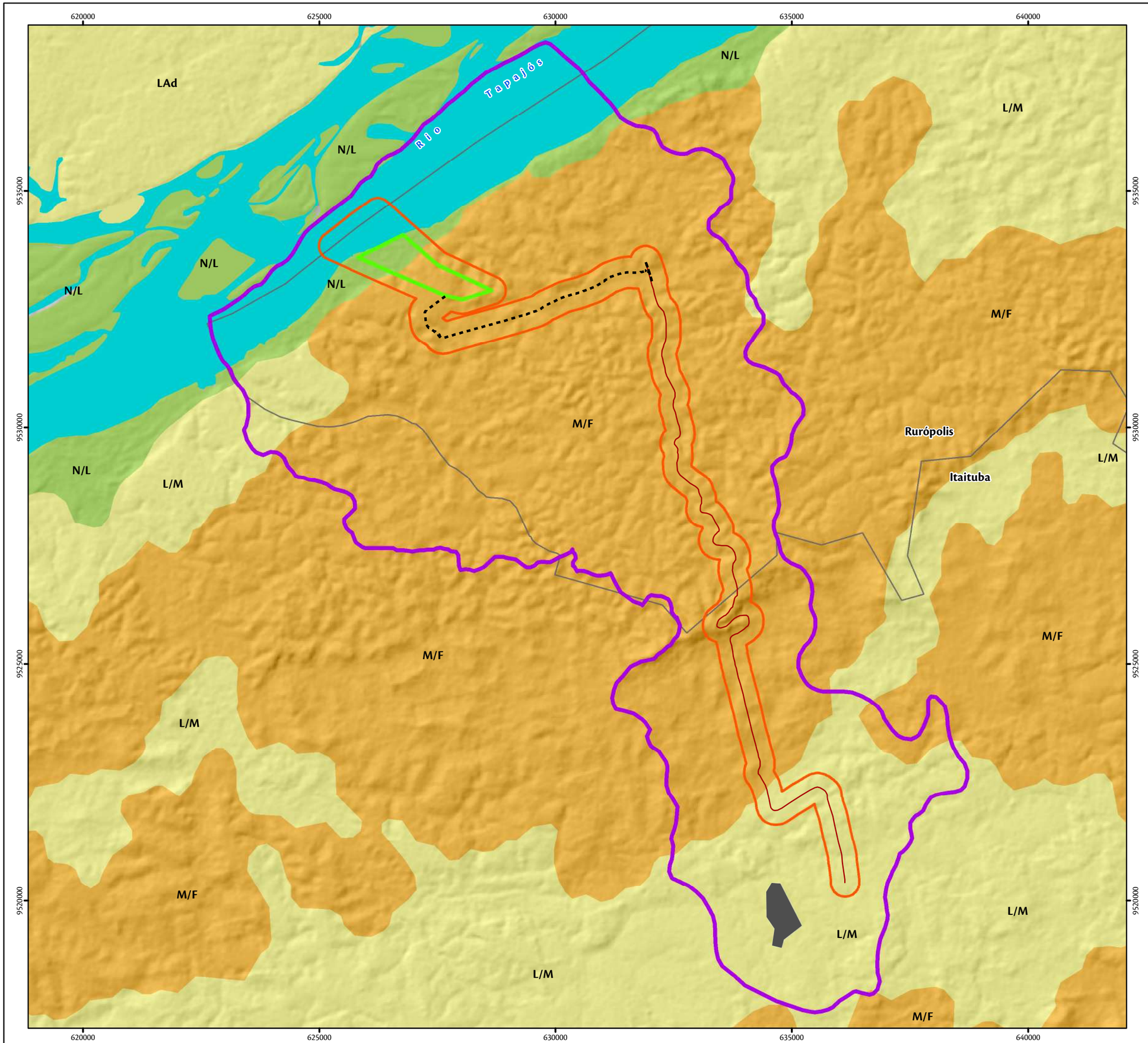
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Hidrogeologia
Áreas de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:75.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-17
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

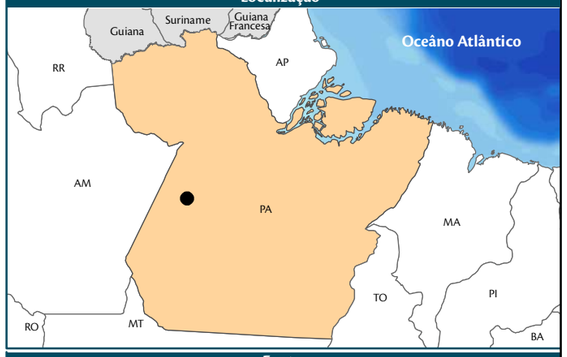
Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Massa d'Água
- Área Urbana
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - All
- Limite Municipal

Susceptibilidade à Erosão:

- Nulo a Ligeiro - N/L
- Ligeiro a Moderado - L/M
- Moderado a Forte - M/F

Localização



Fonte

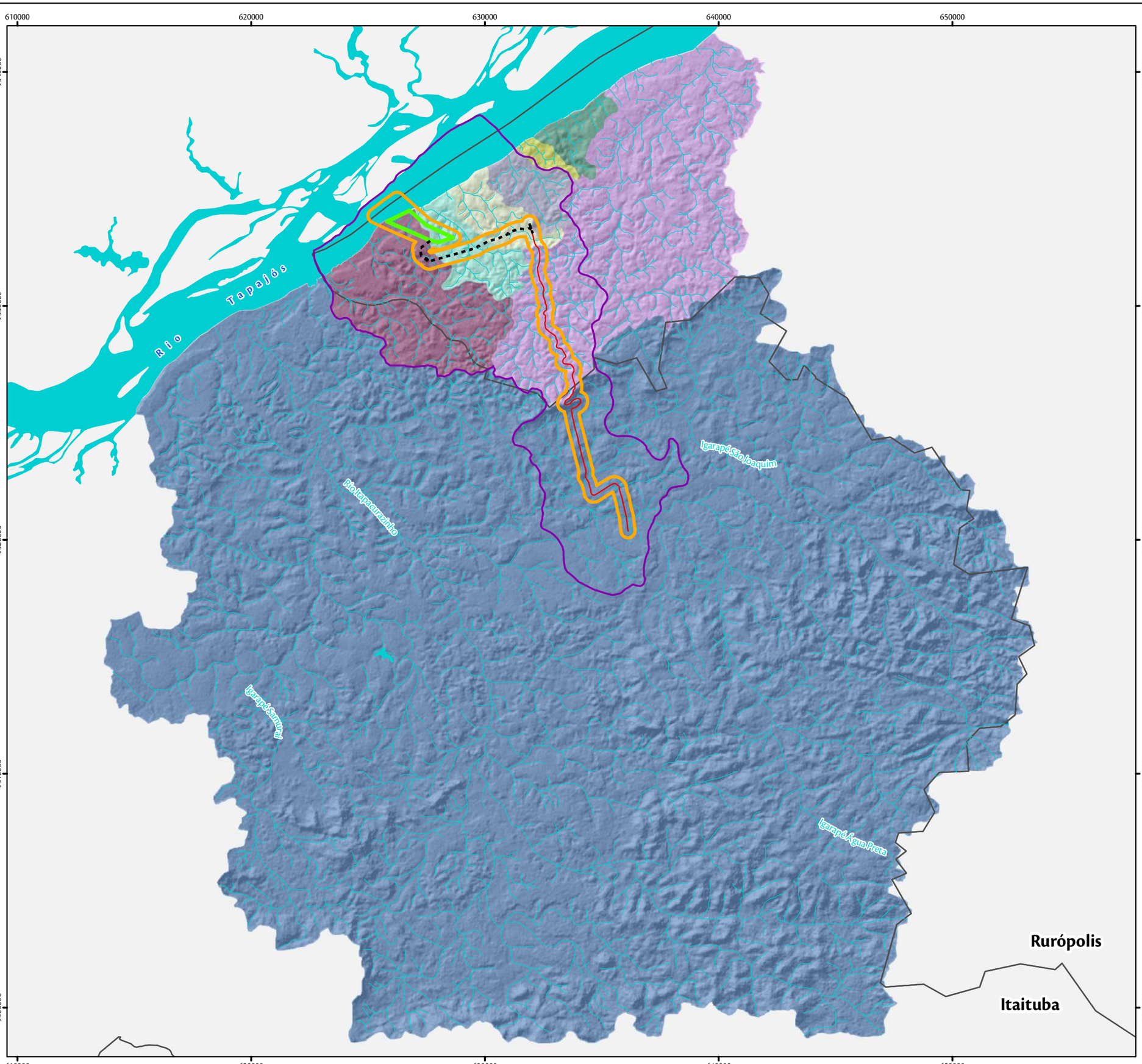
- Limite Municipal, Limite Estadual, Massa D'Água, Área Urbana: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Áreas de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Susceptibilidade à Erosão: adap. CPRM, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Terminal LDC Tapajós

Susceptibilidade à Erosão
Áreas de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:75.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-18
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

4 2 0 4 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Drenagens
- Massa d'Água
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Microbacias Hidrográficas

- Sub-bacia 1
- Sub-bacia 2
- Sub-bacia 3
- Sub-bacia 4
- Sub-bacia 5
- Sub-bacia 6
- Sub-bacia 7
- Sub-bacia 8

Localização

Fonte

- Limite Estadual, Limite Municipal: IBGE, 2009;
- Massa d'Água: adap. IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Áreas de Influência Direta e Indireta, Drenagens, Microbacias Hidrográficas: AMBIENTARE, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

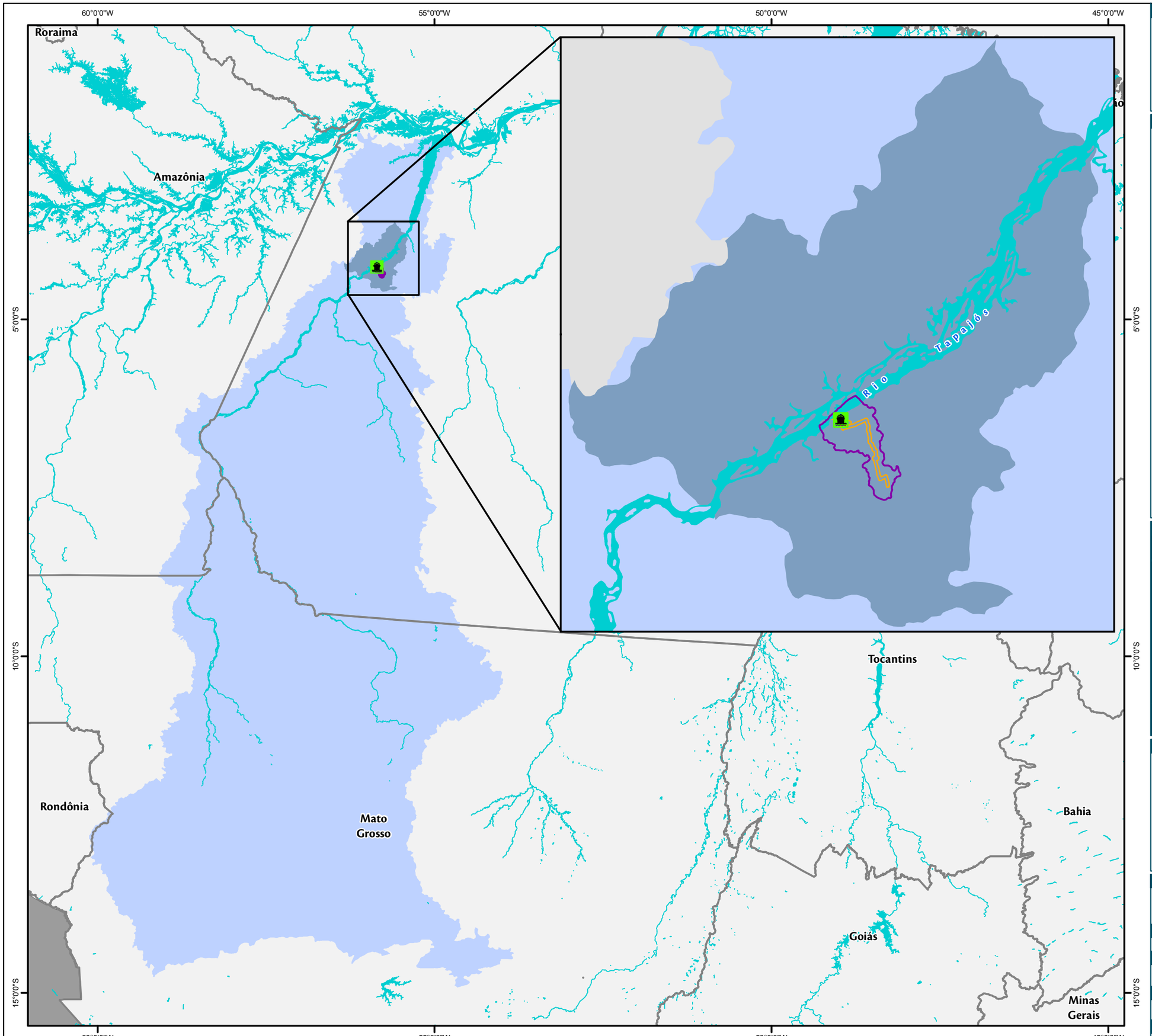
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Hidrografia - Microbacias Hidrográficas
Áreas de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:160.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-19.1
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

100 50 0 100 km

Coordenadas Geográficas
SIRGAS 2000

N W E S

Legenda

- Localização do Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Ottobacia de Ordem 4 - Código 4415
- Ottobacia de Ordem 2 - Rio Tapajós - Código 44
- Limite Internacional
- Área de Influência Indireta
- Área de Influência Direta
- Limite Estadual

Localização

Fonte

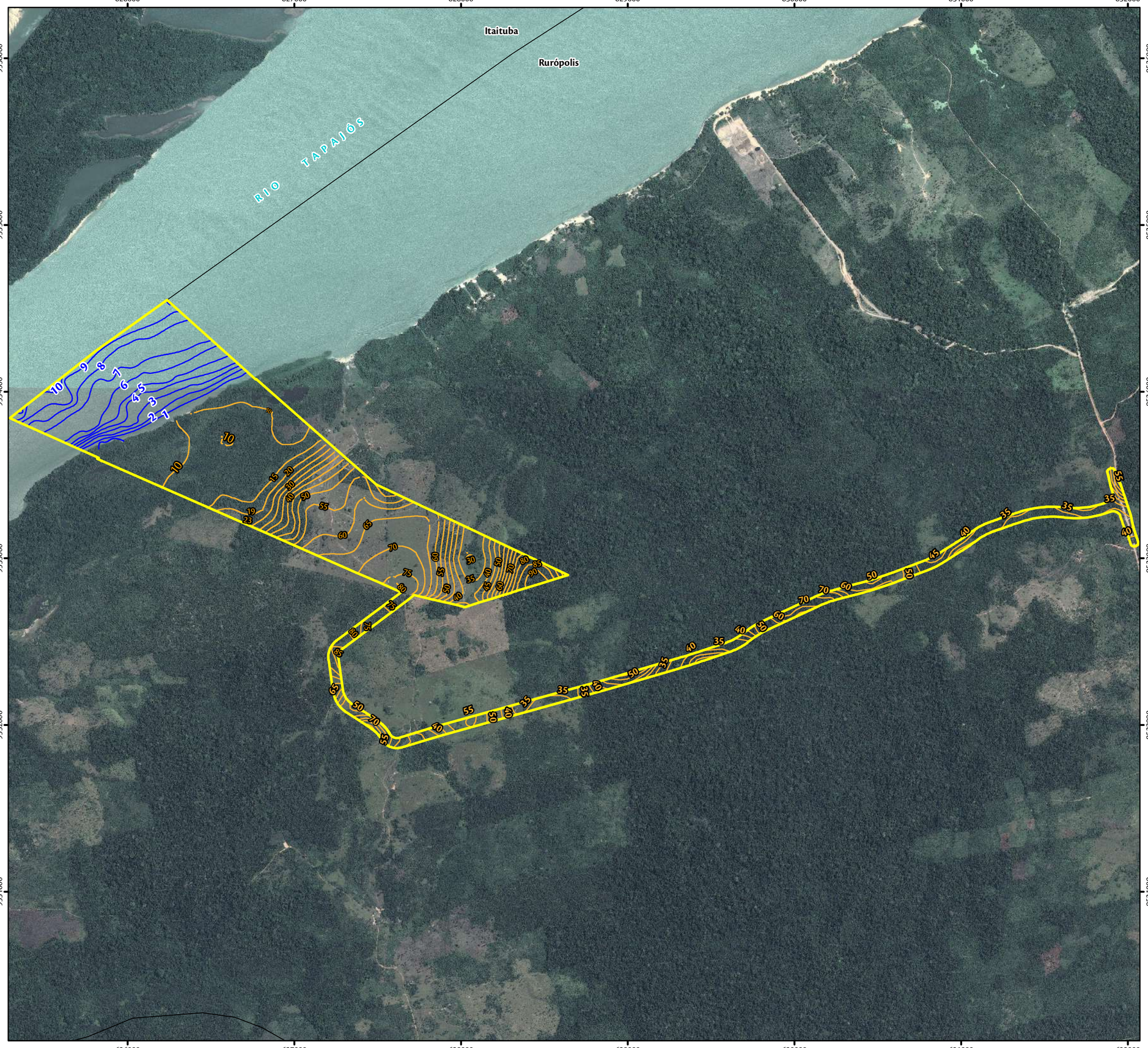
- Limite Estadual, Limite Municipal, Limite Internacional, Massa d'Água: adap. IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Ottobacia de Ordem 2 e Ottobacia de Ordem 4: ANA, 2013;
- Áreas de Influência Direta e Indireta: AMBIENTARE, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Hidrografia - Bacia Hidrográfica

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:720.00 1:6.000.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-19.2
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

500 250 0 500 m

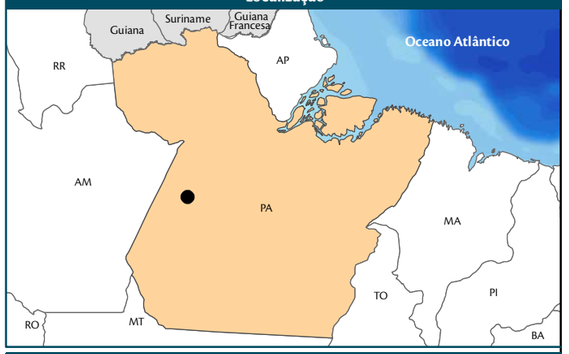
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Batimetria - 1m
- Curva de Nível - 5m
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal

Localização



Fonte

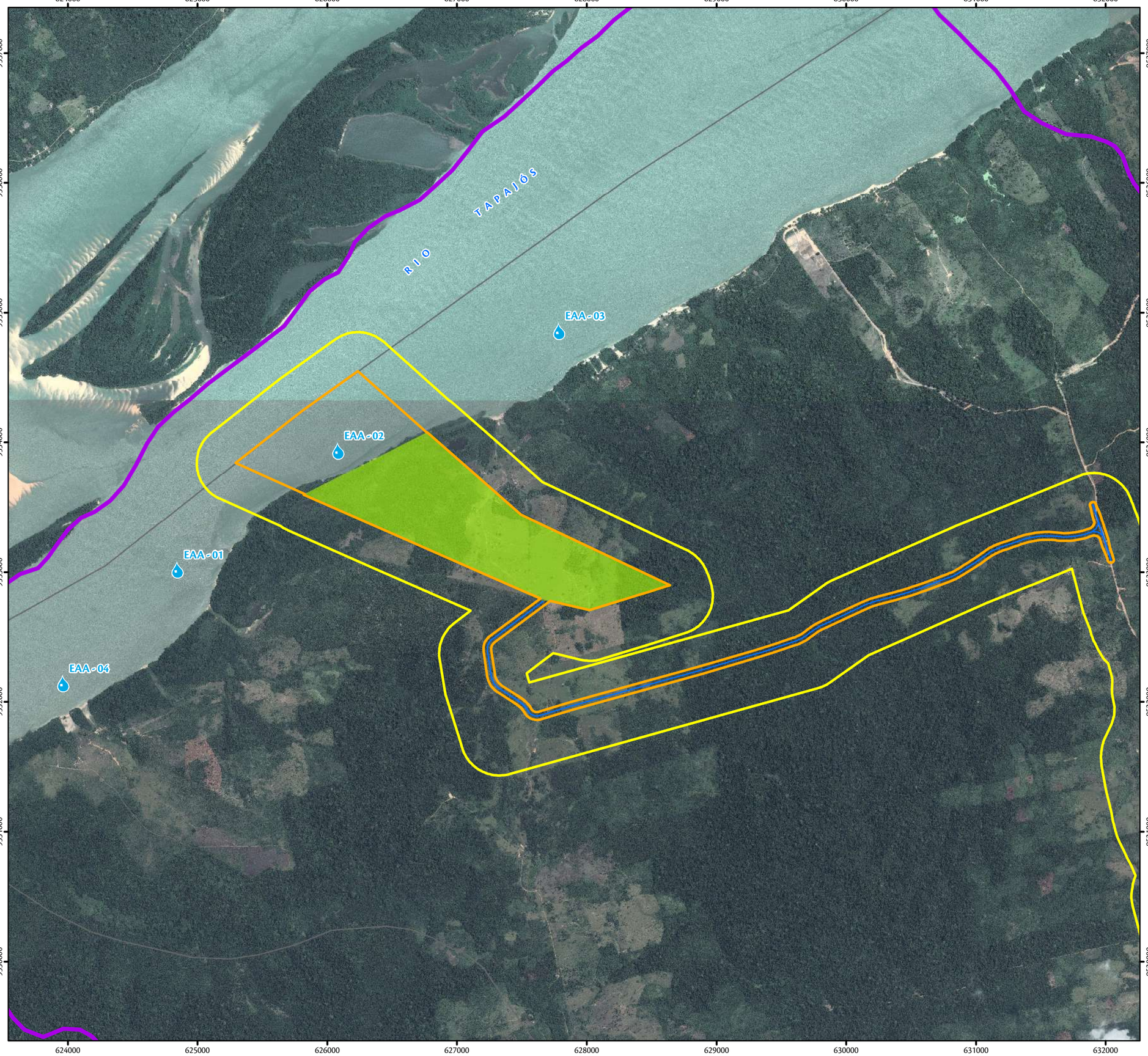
- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;
- Curvas de Nível: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área Diretamente Afetada - ADA: AMBIENTARE, 2015;
- Batimetria: CPD, 2012;
- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Topografia e Batimetria
Área Diretamente Afetada

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:12.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-20
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

500 250 0 500 m

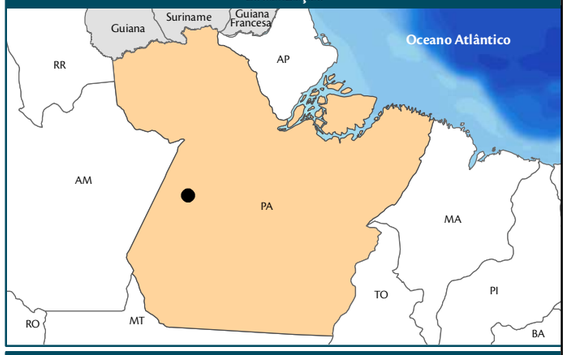
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Estações de Amostragem Limnológica
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Massa D'Água: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área Diretamente Afetada, Estações de Amostragem Aquática: AMBIENTARE, 2015;

- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Estações de Amostragem Limnológica
Áreas de Influência Direta e Indireta e Área Diretamente Afetada do Meio Físico/Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:30.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-21
Data			
Dezembro/2015			

624000 628000 632000 636000 640000 644000

9536000 9532000 9528000 9524000 9520000

RIO TAPAJÓS

Santarenzinho

Livramento

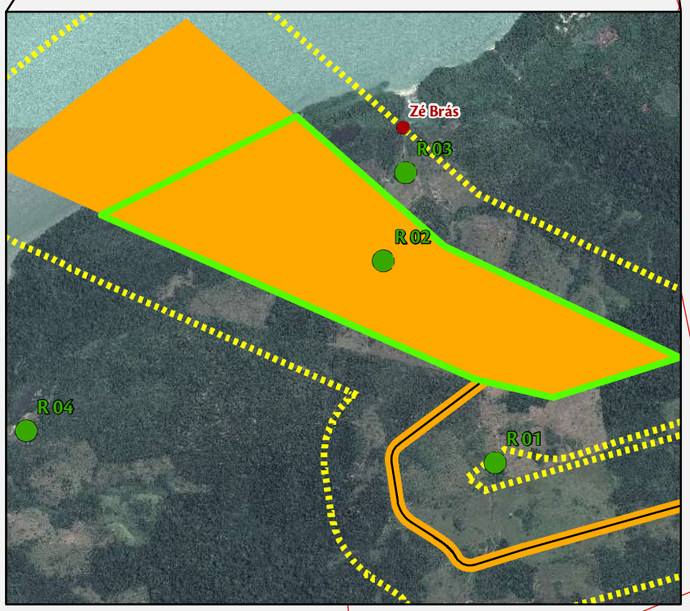
Zé Brás
R 03
R 02
R 04
R 01

São Raimundo
R 05

Rurópolis

Itaituba

Campo Verde (Km 30)
R 06



Parâmetros Cartográficos

0 1 2 4 Km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21 M

N W E S

Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Pontos de Amostragem de Ruído
- Vias e Acessos
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Massa D'Água
- Área de Influência Indireta - AII
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Terminal LDC Tapajós
- Limite Municipal

Localização

Fonte

- Limite Estadual, Limite Municipal, Localidades, Massa D'Água, Drenagens: IBGE, 2009;

- Vias: Adap. IBGE, 2009;

- TerminalLDC Tapajós, Acesso ao Empreendimento: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Indireta e Direta - Meio Físico-Biótico, Pontos de Amostragem de Ruídos: AMBIENTARE, 2014;

Imagens: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Pontos de Amostragem de Ruídos
Áreas de Influência Direta e Indireta e Área Diretamente Afetada do Meio Físico/Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:3.000 / 1:30.000 1:80.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	ETC-LDC-22
Data			
Dezembro/2015			

624000 625500 627000 628500 630000 631500

9538500 9537000 9535500 9534000 9532500 9531000

RIO TAPAJÓS

EA-01 EA-02 EA-03 EA-04 EA-05 EA-06

EA-SA01 EA-SA02 EA-SA03 EA-SA04 EA-SA05 EA-SA06 EA-SA07 EA-SA08 EA-SA09

Parâmetros Cartográficos

1.000 500 0 1.000 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID - Meio Biótico
- Área de Influência Indireta - AII - Meio Físico e Biótico

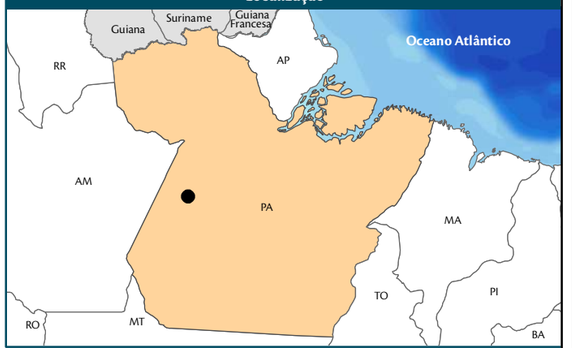
Amostragem de Fauna

- Estações de Amostragem de Fauna Terrestre
- Transecto

Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

- FOA Estágio Intermediário/Avançado
- FOA Estágio Inicial/Intermediário
- FOTF Estágio Intermediário/Avançado
- FOTF Estágio Inicial/Intermediário
- Pastagem/Cultivo
- Solo Exposto
- Benfeitoria
- Zona Intermaré
- Área Alagada

Localização



Fonte

- Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área Diretamente Afetada, Áreas de Influência Direta e Indireta, Estações de Amostragem de Fauna Terrestre, Transecto, Uso do Solo: AMBIENTARE, 2015.

- Imagens: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

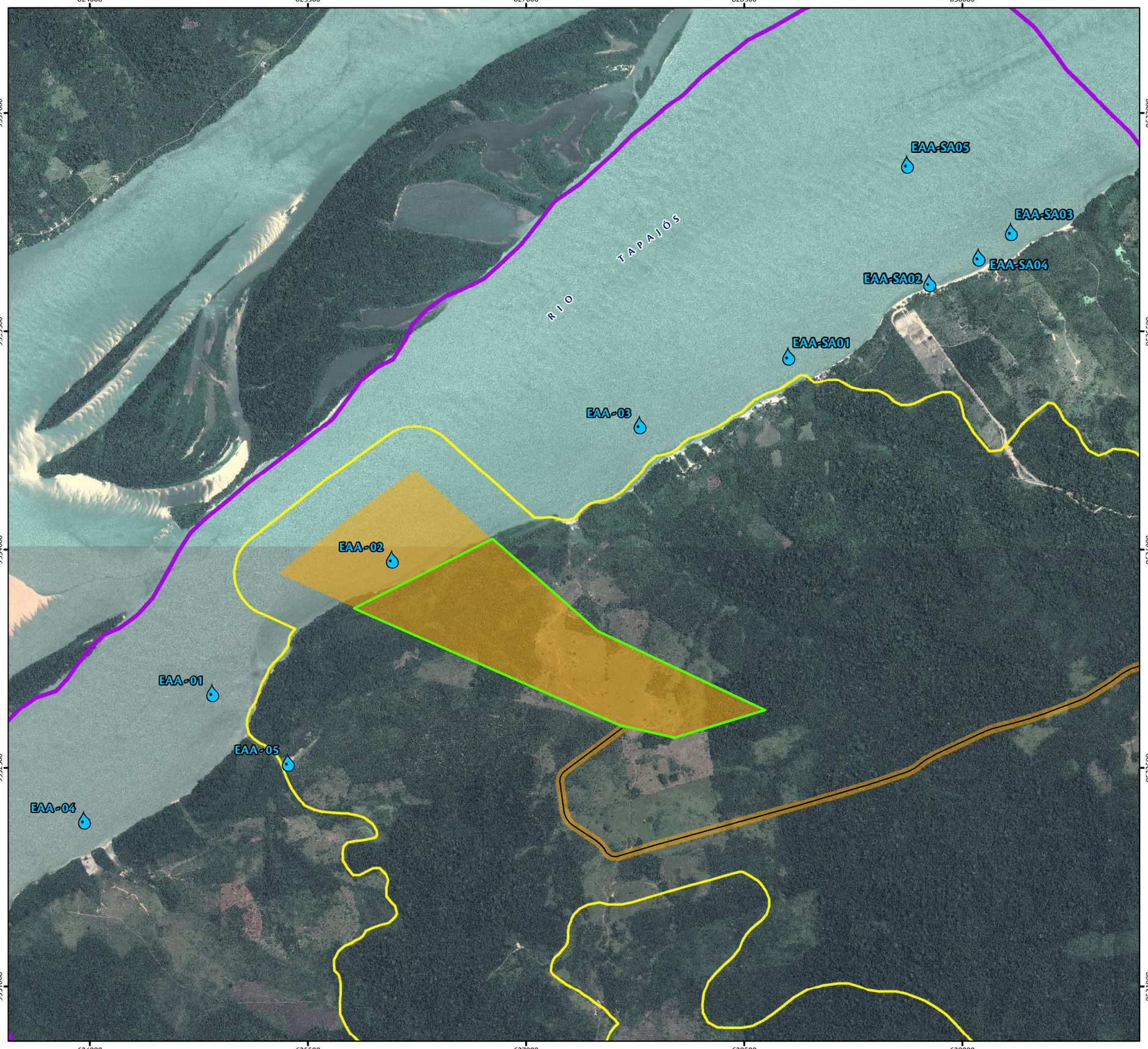
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Amostragem de Fauna Terrestre

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:30.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-23
Data			
Fevereiro/2016			



Parâmetros Cartográficos

500 250 0 500 m

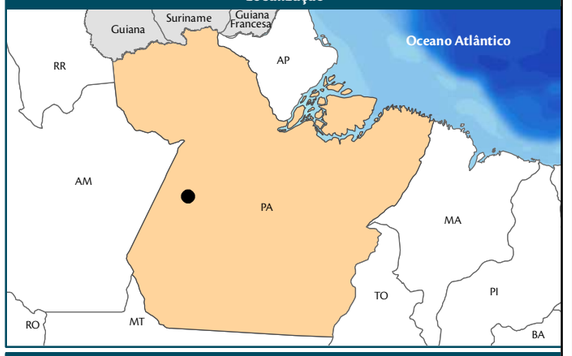
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Estações de Amostragem de Fauna Aquática
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID - Meio Biótico
- Área de Influência Indireta - AII - Meio Físico e Biótico

Localização



Fonte

- Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área Diretamente Afetada, Áreas de Influência Direta e Indireta, Estações de Amostragem de Fauna Aquática: AMBIENTARE, 2015;

- Imagens: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

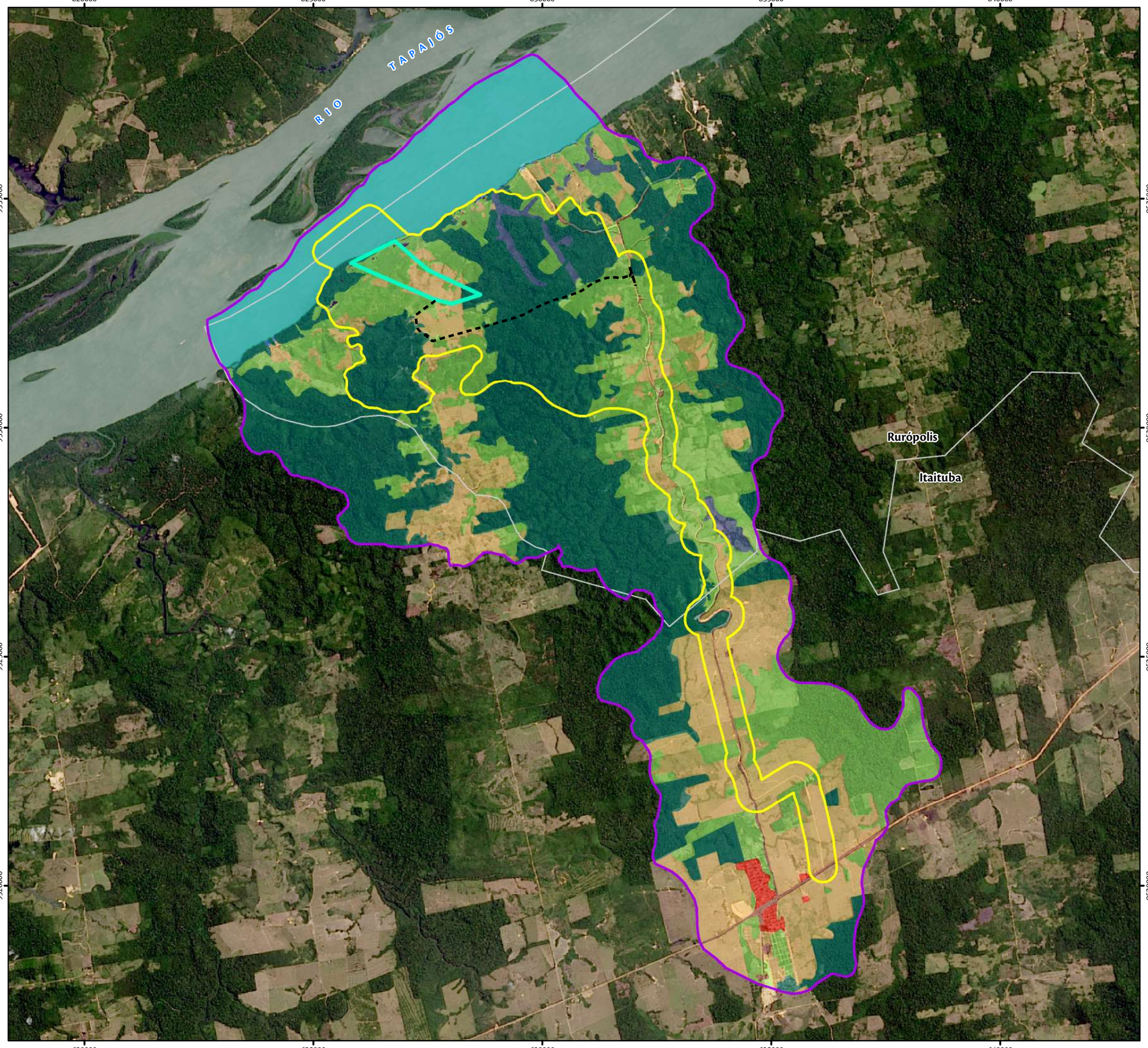
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Amostragem de Fauna Aquática
Áreas de Influência Direta e Indireta e Área Diretamente Afetada

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:30.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-24
Data			
Fevereiro/2016			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID - Meio Biótico
- Área de Influência Indireta - AII - Meio Físico e Biótico
- Limite Municipal

Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

- FOA Estágio Inicial/ Intermediário
- FOTF Estágio Intermediário/ Avançado
- FOTF Estágio Inicial/ Intermediário
- Pastagem/Cultivo
- Solo Exposto
- Benfeitoria
- Zona Intermaré
- Área Alagada
- Massa D'água

Localização

Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Direta e Indireta, Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal: AMBIENTARE, 2015;

- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 14 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

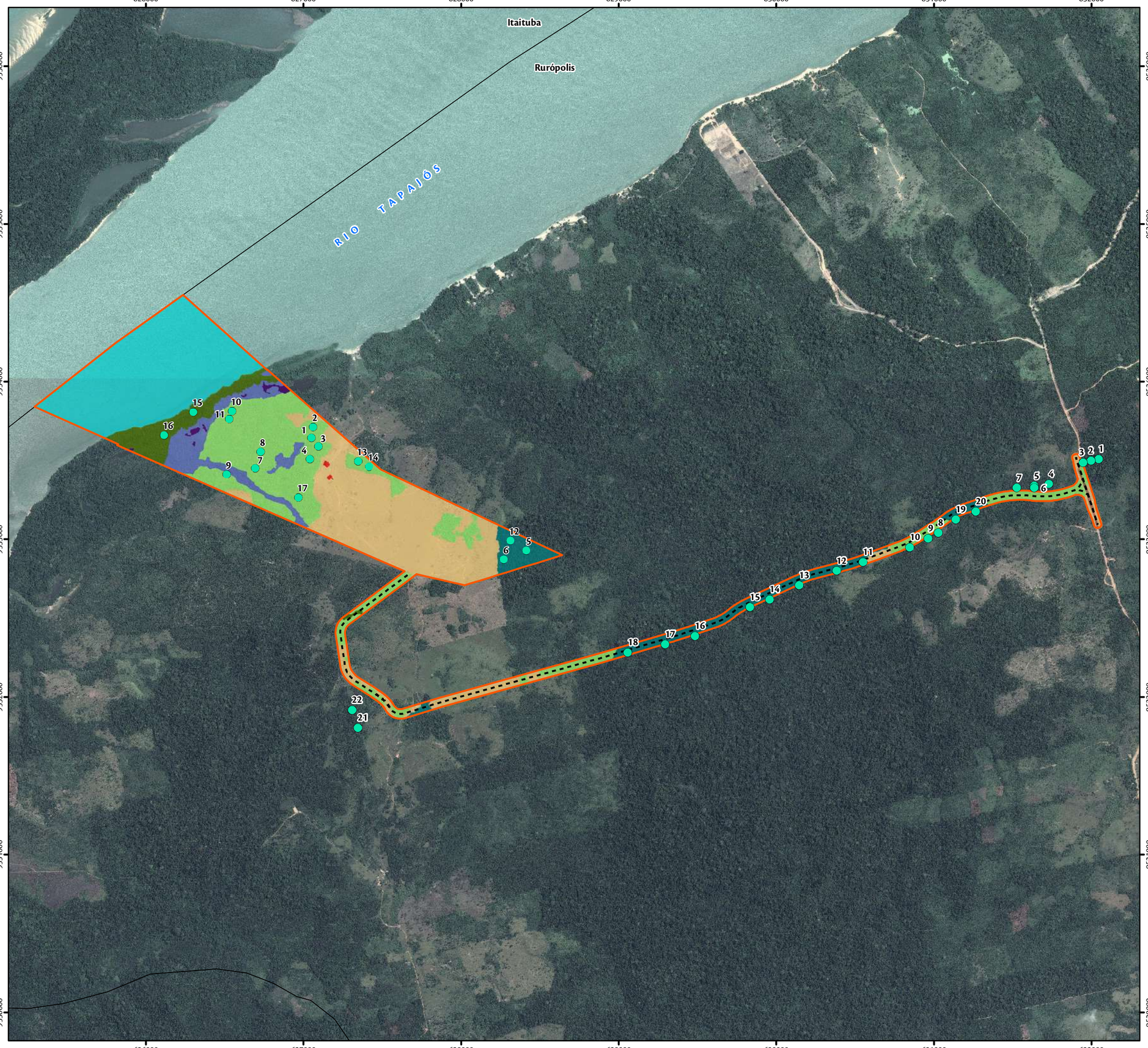
Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal
Área de Influência Direta e Indireta

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:80.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-25
Data			
Fevereiro/2016			



Parâmetros Cartográficos

500 250 0 500 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

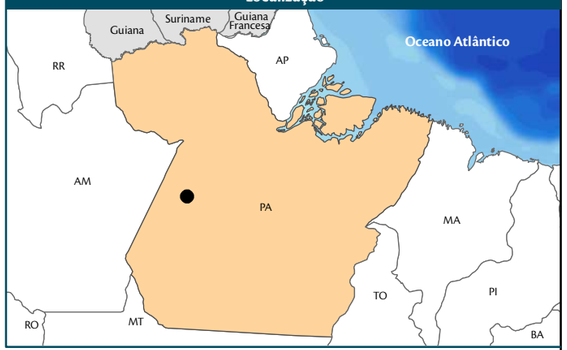
Legenda

- Parcelas de Amostragem da Flora
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite Municipal

Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

- FOA Estágio Inicial/Intermediário
- FOA Estágio Intermediario/Avançado
- FOTF Estágio Intermediário/Avançado
- FOTF Estágio Inicial/Intermediário
- Cultivo / Pastagem
- Solo Exposto
- Benfeitoria
- Área Alagada
- Massa D'Água

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área Diretamente Afetada - ADA, Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal, Parcelas de Amostragem da Flora: AMBIENTARE, 2015;

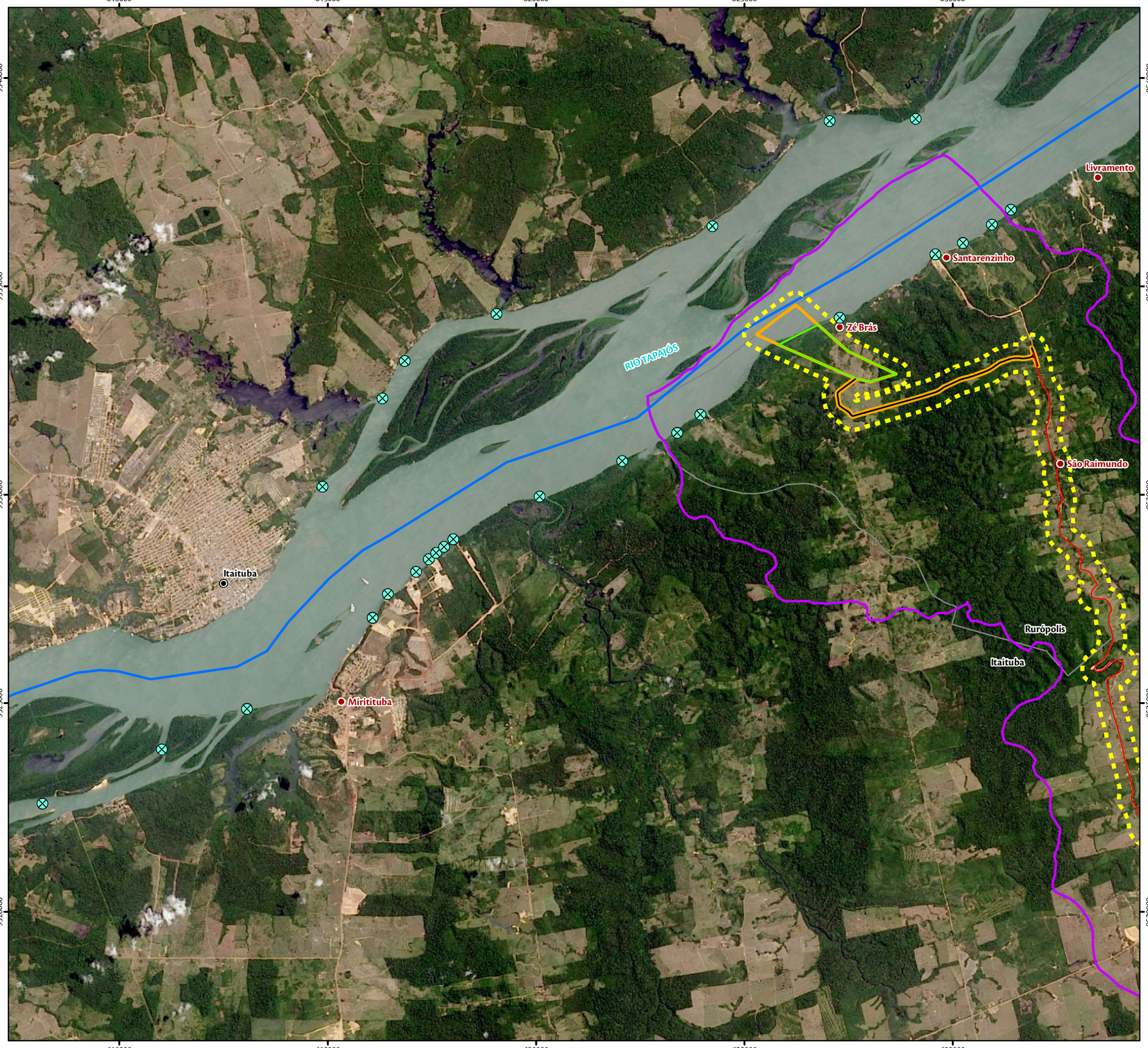
- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal
Área Diretamente Afetada

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:15.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-26
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

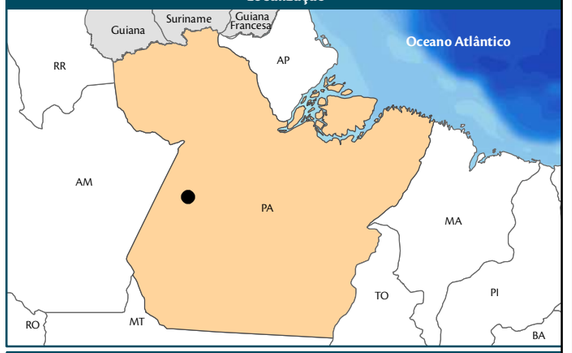
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Áreas de Pesca
- Sedes Municipais
- Vilas e/ou Localidades
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Acesso existente
- Hidrovias
- Terminal LDC Tapajós
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Localização



Fonte

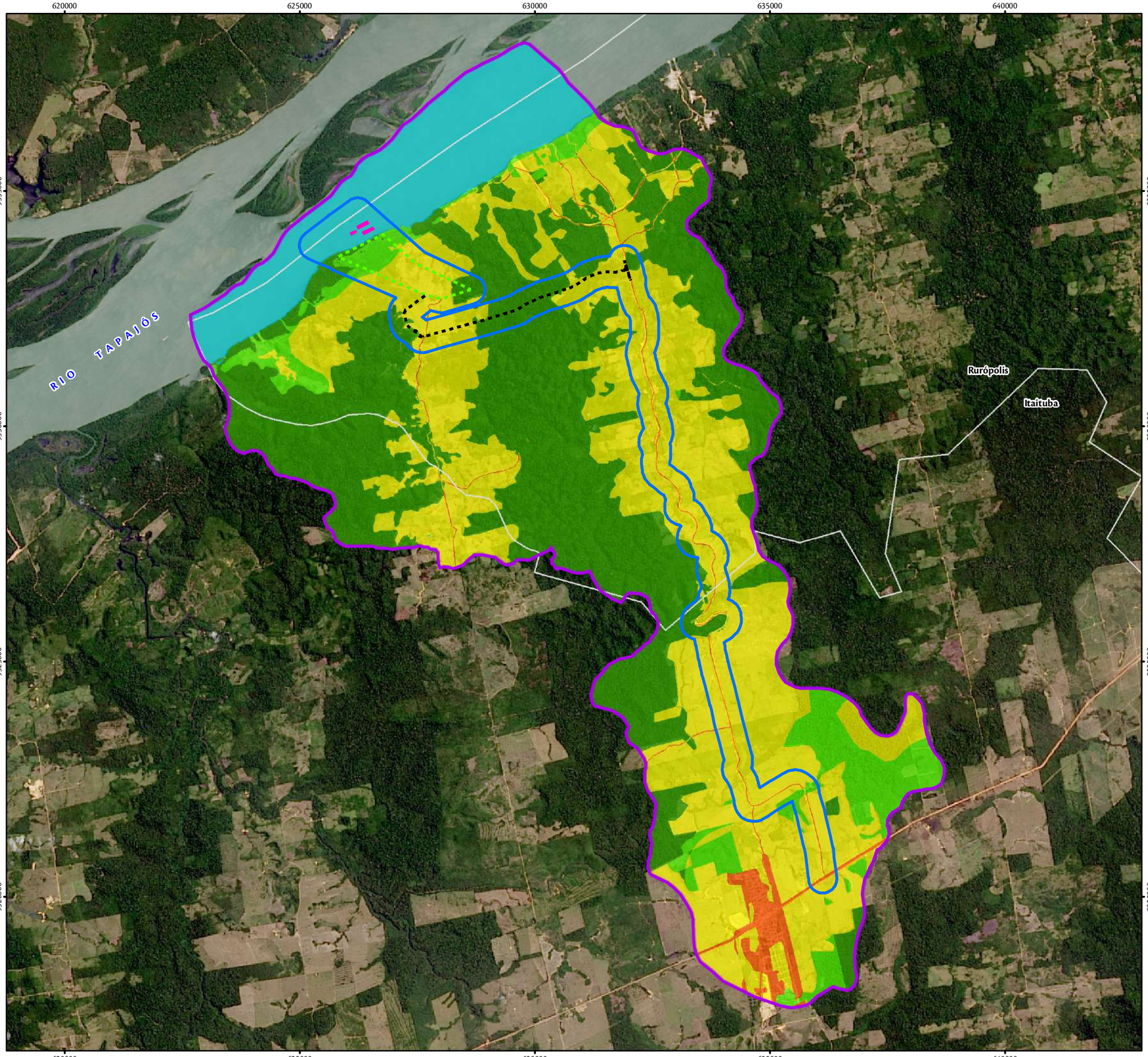
- Limite Municipal, Limite Estadual, Sede Municipal, Vilas e/ou Localidades, Hidrovias: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Direta, Áreas de Pesca: AMBIENTARE, 2015;
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 21 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Pontos de Realização de Pesca
Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:90.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-27
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

2 1 0 2 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N
W E
S

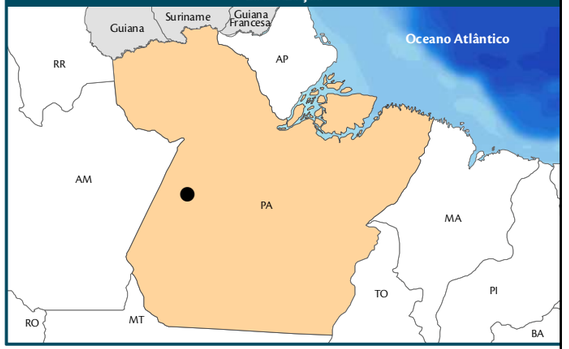
Legenda

- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Área de Fundeio
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Qualidade Ambiental

- Baixa
- Moderadamente Baixa
- Moderadamente Alta
- Alta

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual, Massa d'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós, Ramal Rodoviário: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Direta e Indireta, Qualidade Ambiental: AMBIENTARE, 2015;
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 14 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Qualidade Ambiental
Área de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:80.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-28
Data			
Dezembro/2015			

626000
628000
630000
632000
9534000
9532000
9530000

RIO TAPAJÓS

Zé Brás

São Raimundo

Rurópolis

Itaituba

Parâmetros Cartográficos

500 0 500 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

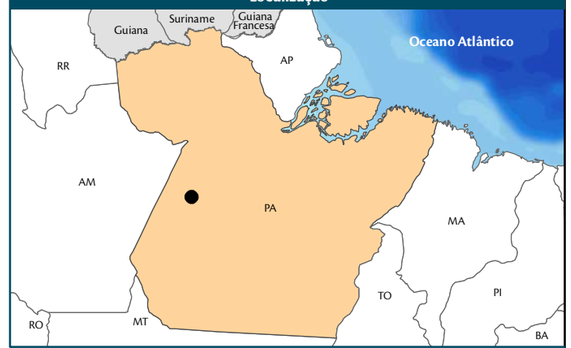
Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Acessos existentes
- Terminal LDC Tapajós
- Limite Municipal

Alternativas Locacionais de Acesso ao Empreendimento

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Alternativas Locacionais: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Vilas e/ou Localidades, Acesso Existente: AMBIENTARE, 2015;

- Imagem: Digital Globe, cedida ao Google Earth Pro, 07 de julho de 2014.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto

Terminal LDC Tapajós

Tema

Alternativas Locacionais
Ramal Rodoviário de Acesso ao Empreendimento

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:25.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-29
Data			
Dezembro/2015			

Cavidades Naturais

Nome	Coordenadas UTM, Sirgas 2000 Fuso 21 S E	N
Caverna Areial	642880	9516466
Caverna Campo Verde	641027	9516491
Caverna do Grim	634236	9518709
Caverna dos Guarás	620537	9514648
Caverna Jatobá	625771	9542513
Caverna Jurássica	636216	9542415
Gruta da Paca	622823	9517545
Caverna do Lucas	647115	9531925
Caverna Surdo	618547	9542686

Parâmetros Cartográficos

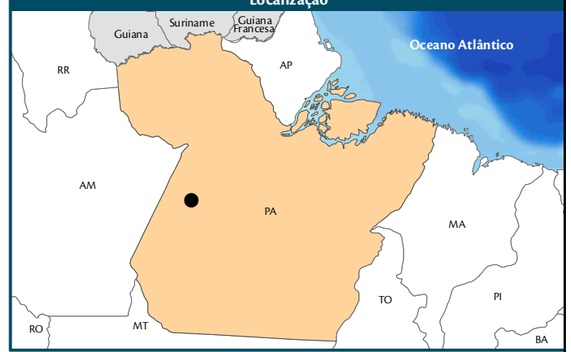
3 1,5 0 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Cavidades Naturais
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Limite Municipal

Localização



Fonte

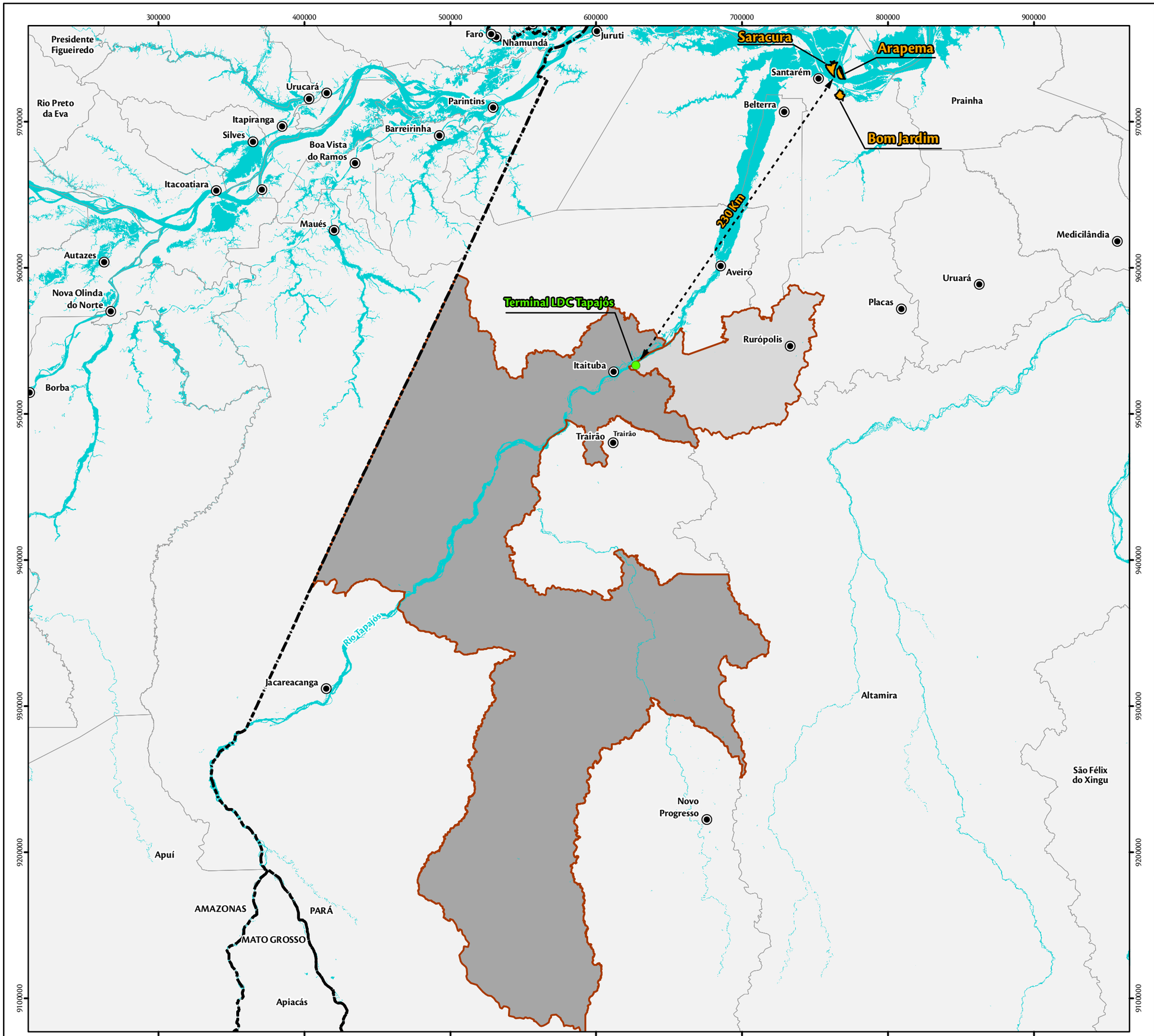
- Limite Municipal, Limite Estadual, Vilas e/ou Localidades: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós; Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Direta e Indireta, Drenagens: AMBIENTARE, 2015;
- Cavidades Naturais: CECAV, 2015;
- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 21 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Cavidades Naturais
Área de Influência Direta e Indireta - Meio Físico e Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:120.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-30
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

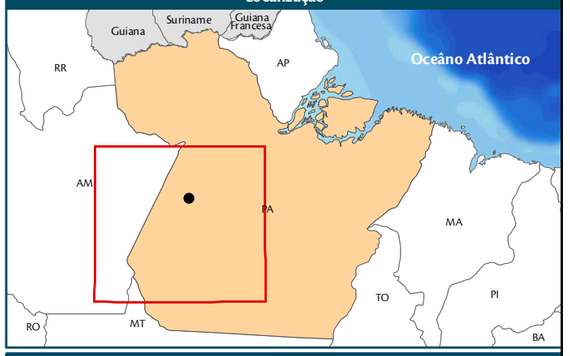
50 25 0 50 km

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

Legenda

- Sedes Municipais
- Terminal LDC Tapajós
- Massa d'Água
- Territórios Quilombolas
- Área de Influência Indireta - All
- Município de Rurópolis
- Município de Itaituba
- Limite Municipal
- Limite Estadual

Localização



Fonte

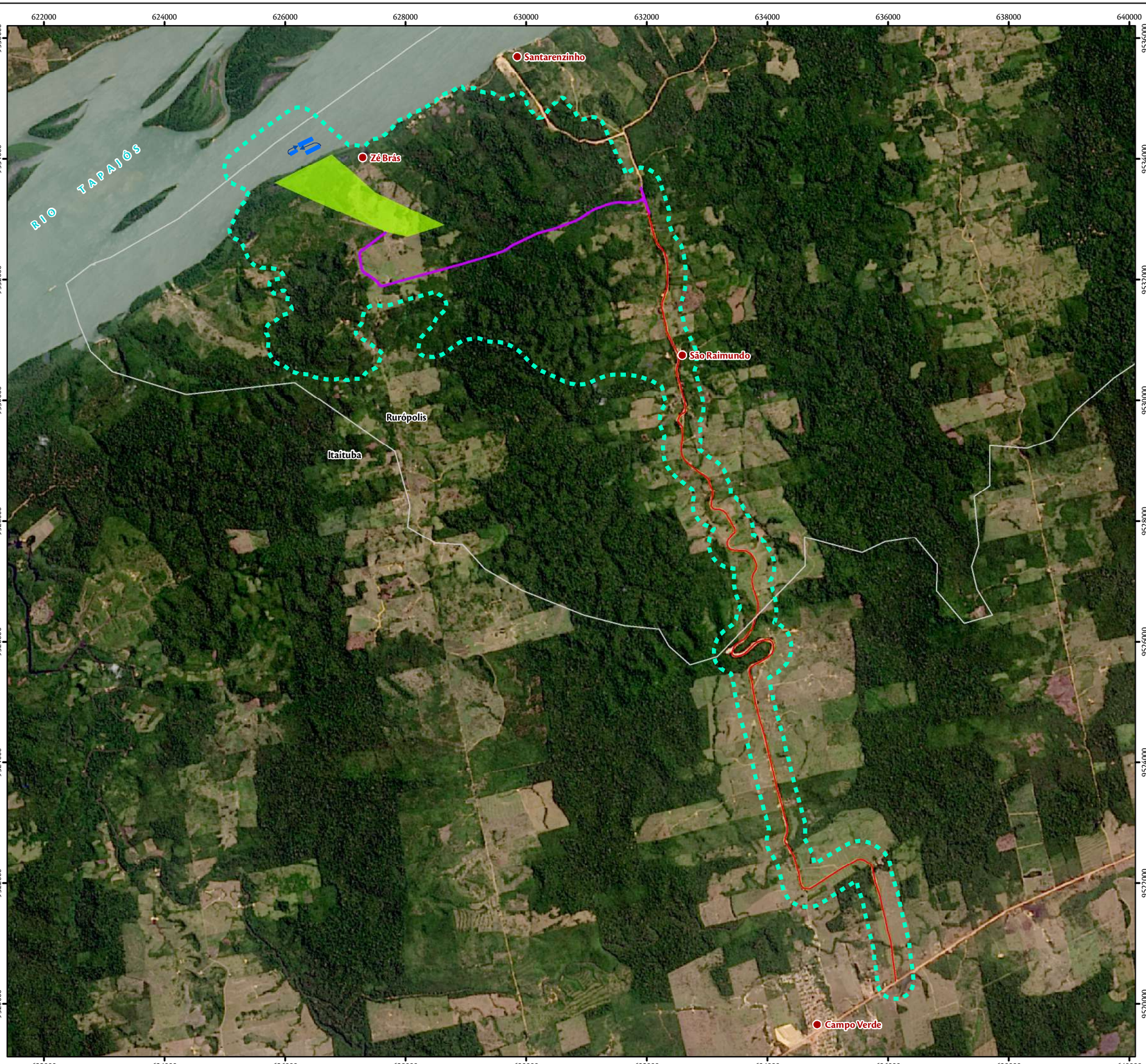
- Limite Municipal, Limite Estadual, Sedes Municipais, Massa D'Água: IBGE, 2009;
- Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;
- Área de Influência Indireta: AMBIENTARE, 2015;
- Territórios Quilombolas: INCRA, 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Territórios Quilombolas
Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:2.500.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-31
Data			
Dezembro/2015			



Parâmetros Cartográficos

1 0 1 Km

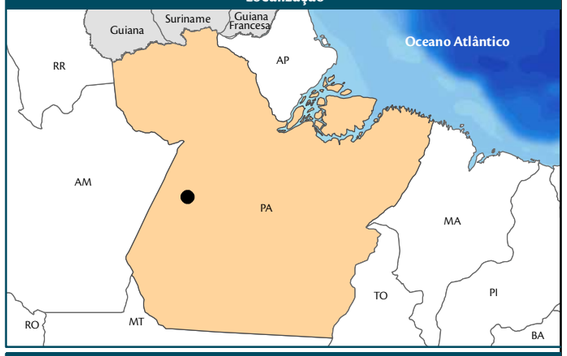
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: 57
Fuso: 21M

N W E S

Legenda

- Vilas e/ou Localidades
- Bacia de Evolução
- Acesso existente
- Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós
- Área de Influência Direta - Meio Biótico
- Área de Fundeio
- Poligonal do terreno
- Limite Municipal

Localização



Fonte

- Limite Municipal, Limite Estadual: IBGE, 2009;

- Terminal LDC Tapajós, Área de Fundeio, Bacia de Evolução, Ramal Rodoviário - Terminal LDC Tapajós: LOUIS DREYFUS COMMODITIES, 2015;

- Área de Influência Direta, Acesso Existente: AMBIENTARE, 2015;

- Imagem: LANDSAT 8, composição RGB 432, 21 de agosto de 2015.

Empreendedor/Cliente	Execução
Louis Dreyfus Commodities	ambientare soluções em meio ambiente

Projeto
Terminal LDC Tapajós

Tema
Área de Influência Direta
Meio Biótico

Escala	Projeto Gráfico	Responsável Técnico	Produto
1:60.000	Samara Araujo Eng. Florestal CREA 21065/D-DF	Ana Beatriz Cobalchini Eng. Ambiental CREA 17646/D-DF	4546-EIA-32
Data			
Fevereiro/2016			

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150012155

SUBSTITUIÇÃO à PA20150000761
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

FELIPE MOURAO LAVORATO DA ROCHA
Título profissional: GEOGRAFO — RNP: 070441780-4
Empresa contratada: AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA — Registro: 000000062-5

2. Contratante

Contratante: Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A — CPF/CNPJ: 47.067.525/0001-08
AVENIDA AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA — Nº: 1355
Complemento: 12º ao 14º andar — Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: SÃO PAULO — UF: SP — CEP: 01451903
Contrato: S/Nº — Celebrado em: 21/10/2014
Valor: R$ 475.000,00 — Tipo de contratante: Contratante
Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A — CPF/CNPJ: 47.067.525/0001-08
DISTRITO Terminal Portuário Intermodal — Nº: S/Nº
Complemento: — Bairro: Distrito de Santarenzinho
Cidade: RURÓPOLIS — UF: PA — CEP: 68165000
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0
Data de Início: 21/10/2014 — Previsão de término: 21/10/2015
Finalidade: Ambiental

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
5 - COORDENAÇÃO		
2 - ESTUDO > 2595 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un
2 - ESTUDO > 3369 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > 3371 - RESOLUÇÃO 1025 > OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE > MEIO AMBIENTE > RELATÓRIOS > RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação Geral dos serviços e estudos de Consultoria Ambiental relacionados ao Licenciamento Ambiental e Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para a Atividade Portuária a ser desenvolvida pela Dreyfus na região de Santarenzinho, no município de Rurópolis/PA. Motivo Substituição: Exclusão de Atividades Técnicas que saíram em duplicidade na ART

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brasília, 10 de Março de 2015
Local — data

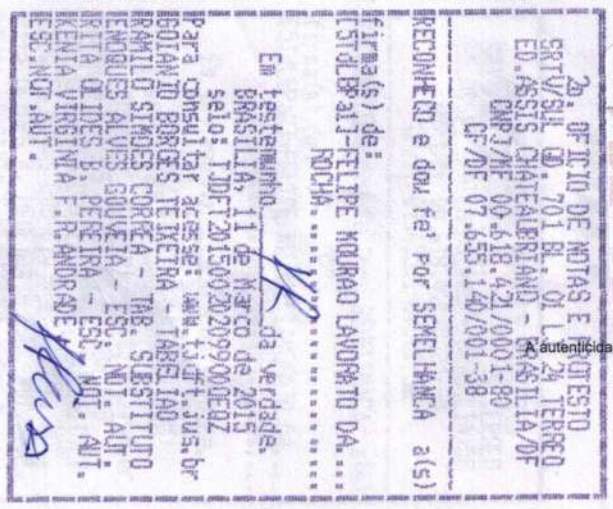
FELIPE MOURAO LAVORATO DA ROCHA - CPF: 065.286.046-06

Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A - CNPJ: 47.067.525/0001-08

9. Informações

10. Valor

Esta ART é isenta de taxa — Registrada em: 27/02/2015



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/02921**

CONTRATADO

2.Nome: MICHAEL DAVE CANCADO GOULART		3.Registro no CRBio: 037046/04-D	
4.CPF: 041.081.586-10	5.E-mail: michael@ambientare-sa.com.br		6.Tel: (61)9254-2828
7.End.: SCS QUADRA 7 BLOCO A 100		8.Compl.: SALA 1026	
9.Bairro: ASA SUL	10.Cidade: BRASILIA	11.UF: DF	12.CEP: 70307-901

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SCS QUADRA 7		
17.Compl.: BLOCO A SALA 1026	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA
20.UF: DF / 21.CEP: 70307-901	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;

24.Identificação : COORDENAÇÃO - ESTUDOS AMBIENTAIS (EIA/RIMA) PARA O LICENCIAMENTO PRÉVIO DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA.

25.Município de Realização do Trabalho: BRASILIA	26.UF: DF
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS FLORESTAIS, GEÓGRAFOS, SOCIÓLOGO
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO TÉCNICA DO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS. ELABORAÇÃO E REVISÃO DE RELATÓRIOS RELATIVOS À AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS, E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS. AVALIAÇÃO INTEGRADA DE SENSITIVIDADE AMBIENTAL, PARTICIPAÇÃO EM AUDIÊNCIAS PÚBLICAS.

32.Valor: R$ 18.000,00	33.Total de horas: 200	34.Início: ABR/2015	35.Término: SET/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 02/04/2015

Assinatura do Profissional

Data: 02/04/2015

Assinatura e Carimbo do Contratante

Ambientare - Soluções Ambientais Ltda.
Felipe M. Lavorato da Rocha
Diretor Presidente
CPF: 065.286.046-06

37. LOGO DO CRBio

BIO
CRBio 4

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1582.3466.1874.9654

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio04.gov.br

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150039893

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

ANA BEATRIZ ULHOA COBALCHINI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL** RNP: **070834284-1**

2. Contratante

Contratante: **AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **08.336.849/0001-42**
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA Nº: **805**
Complemento: **sala 1408, ed. urbe office** Bairro: **BATISTA CAMPOS**
Cidade: **BELÉM** UF: **PA** CEP: **66033770**
Telefone: **(91) 3223-3434** Email: **renei@ambientare-sa.com.br**
Contrato: **S/N** Celebrado em: **21/10/2014**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **NENHUMA - NAO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **47.067.525/0001-08**
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA Nº: **805**
Complemento: **sala 1408, ed. urbe office** Bairro: **BATISTA CAMPOS**
Cidade: **BELÉM** UF: **PA** CEP: **66033770**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **19/04/2015** Previsão de término: **31/12/2015**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
5 - COORDENAÇÃO		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> RELATÓRIOS -> #3371 - RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação adjunta do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do licenciamento ambiental da Estação de Transbordo de Cargas - ETC LDC Tapajós, da Louis Dreyfus Commodities, no município de Rurópolis/PA. ART Inicial dos Serviços: 1000073155

6. Declarações

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brasília, 20 de agosto de 2015
Local data

ANA BEATRIZ ULHOA COBALCHINI - CPF: 012.699.361-07

AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 08.336.849/0001-42

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 67,68** Pago em: **19/06/2015** Nosso Número: **1574450**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150041570

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

PEDRO NAVARRO CARDOSO VALE
Título profissional: **GEOGRAFO**
RNP: **141153378-0**

2. Contratante

Contratante: **AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **08.336.849/0001-42**
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA Nº: **805**
Complemento: **sala 1408, ed. urbe office** Bairro: **BATISTA CAMPOS**
Cidade: **BELÉM** UF: **PA** CEP: **66033770**
Telefone: **(91) 3223-3434** Email: **renei@ambientare-sa.com.br**
Contrato: **S/N** Celebrado em: **21/10/2014**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Contratante**
Ação Institucional: **NENHUMA - NAO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **47.067.525/0001-08**
SEM DEFINIçãO Área Portuária de Rurópolis Nº: **s/n**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **RURÓPOLIS** UF: **PA** CEP: **68165000**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **19/04/2015** Previsão de término: **31/12/2015**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
5 - COORDENAÇÃO 2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2595 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenador e responsável pelo relatório técnico (diagnóstico do meio físico) relativo ao Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do licenciamento ambiental da Estação de Transbordo de Cargas - ETC LDC Tapajós, da Louis Dreyfus Commodities, no município de Rurópolis/PA. ART Inicial dos Serviços: PA20150012155.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Brasília, 04 de setembro de 2015
Local data

PEDRO NAVARRO CARDOSO VALE - CPF: 073.348.976-17

AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 08.336.849/0001-42

9. Informações

10. Valor

Valor da ART: **R$ 67,68** Pago em: **03/09/2015** Nosso Número: **1628533**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: http://sitac.creapa.org.br/publico/, com a chave: d63Ya3
Impresso em: 04/09/2015 às 09:15:24 por: , ip: 186.215.81.235

Autarquia Federal
CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 2ª REGIÃO RJ/ES

CRBio-02

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº
2-15428/15-E

CONTRATADO

2.Nome: LUCIENE VALLADARES DE ANDRADE			3.Registro no CRBio-02: 96082
4.CPF: 11635245737	5.E-mail: lucienevall@yahoo.com.br		6.Tel: 3016-9322 / 8378-8644
7.End.: R JOAO PEREIRA			8.Bairro:MADUREIRA
9.Cidade: RIO DE JANEIRO	10.UF: RJ	11.Cep: 21350250	

CONTRATANTE

12.Nome: AMBIENTARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA				
13.Registro Profissional: 0		14.CPF/CNPJ: 08336849000142		
15.End. AV. RIO BRANCO 245 SALA 3309				
16.Tel / E-mail: 21 35294062 / ambientare@ambientare-sa.com.br	17.Bairro: CINELÂNDIA	18.Cidade: RIO DE JANEIRO	19.UF: RJ	20.CEP: 20040009

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

21.1 Natureza: 1.7 Realização de consultorias/assessorias técnicas	21.2 Ocupação de Cargo/Função: a - Cargo/função técnica

22. Identificação: RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO TÉCNICO DE QUALIDADE DA ÁGUA (DADOS FÍSICO QUÍMICOS E HIDROBIOLÓGICOS)RELATIVA AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODIT

23. Localização Geográfica: 23.1– do Trabalho: RJ 23.2 – da Sede: DF	24 – UF: RJ
25.Forma de participação: Individual	26.Perfil da equipe: N/D
27.Área do Conhecimento: Meio Ambiente	28.Campo de Atuação: Meio Ambiente e Biodiversidade Licenciamento Ambiental

29.Descrição Sumária: RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO TÉCNICO DE QUALIDADE DA ÁGUA (DADOS FÍSICO QUÍMICOS E HIDROBIOLÓGICOS)RELATIVA AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA.

30.Valor: R$ 4.000,00	31.Total de horas: 150	32.Início: 6/4/2015 00:00:00	33.Término:

34.ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Data: 09/06/15	Data: 09/06/15
Lucienne Valladares de Andrade	
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante AMBIENTARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

35. CARIMBO DO CRBio:

Para autenticação da ART:
http://www.crbio-02.gov.br
/autentica.aspx
código **20150416103035154 28**

36. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos do CRBio-02.	37. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: ____/____/_____	Assinatura do Profissional	Data: ____/____/_____	Assinatura do Profissional
Data: ____/____/_____	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: ____/____/_____	Assinatura e Carimbo do Contratante

Para autenticação do conteúdo acesse: http://www.crbio-02.gov.br /autentica.aspx e informe o código **20150416103035154 28**
Nº Boleta Gerada 97215390000419049 | **Situção da ART: Ativa**
Esta ART deve sempre ser acompanhada do recibo de pagamento do respectivo emolumento de emissão

ART Eletrônica emitida em 16/4/2015 10:30:34
Impressão efetuada em 9/6/2015 11:12:02

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2014/09858**

CONTRATADO

2.Nome: TARCILLA VALTUILLE DE CASTRO GUIMARAES		3.Registro no CRBio: 076237/04-D	
4.CPF: 026.109.281-22	5.E-mail: tarcillavcg@gmail.com		6.Tel: (62)3280-4472
7.End.: SRTVS 110		8.Compl.: SALAS 401 A 404	
9.Bairro: ASA SUL	10.Cidade: BRASILIA	11.UF: DF	12.CEP: 70340-000

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42		
16.End.: SRTVS Nº701			
17.Compl.: ED.MULTIEMPRESARIAL	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA	
20.UF: DF	21.CEP: 70340-000	22.E-mail/Site: www.ambientare-sa.com.br / renei@ambientare-sa.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função
Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;

24.Identificação : BIÓLOGA COORDENADORA DO PROJETO DE INVENTARIAMENTO DA FAUNA SILVESTRE DURANTE O LICENCIAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS – ETC LDC TAPAJÓS, MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS, ESTADO DO PARÁ

25.Município de Realização do Trabalho: BRASILIA	26.UF: DF
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DURANTE O INVENTARIAMENTO DA FAUNA SILVESTRE PARA O PROJETO DE LICENCIAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS – ETC LDC TAPAJÓS, MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS, ESTADO DO PARÁ. A CONSOLIDAÇÃO DOS RELATÓRIOS SERÁ REALIZADA NA SEDE DA AMBIENTARE - SOLUÇÕES AMBIENTAIS EM BRASÍLIA - DF.

32.Valor: R$ 5.500,00	33.Total de horas: 100	34.Início: NOV/2014	35.Término:

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 24/11/2014	Data: 24/11/2014
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
Tarcilla Valtuille de Castro	

37. LOGO DO CRBio

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 6741.2722.7365.3890

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio04.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/03890**

CONTRATADO

2.Nome: WERTHER PEREIRA RAMALHO		3.Registro no CRBio: 076942/04-D	
4.CPF: 023.758.251-10	5.E-mail: wertherpereira@hotmail.com		6.Tel: (62)3087-8386
7.End.: C 188 150		8.Compl.: QD28 LT13	
9.Bairro: JARDIM AMERICA	10.Cidade: GOIANIA	11.UF: GO	12.CEP: 74265-310

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SCS QUADRA 7		
17.Compl.: BLOCO A SALA 1026	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA
20.UF: DF	21.CEP: 70307-901	22.E-mail/Site: renei@ambientaresa.com.br

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função
Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;

24.Identificação : BIÓLOGO, MESTRE EM ECOLOGIA, ANALISTA AMBIENTAL. RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO TÉCNICO DE FAUNA DURANTE OS ESTUDOS DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS ETC LDC TAPAJÓS, MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS, PARÁ.

25.Município de Realização do Trabalho: BRASILIA	26.UF: DF
27.Forma de participação: INDIVIDUAL	28.Perfil da equipe:
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO TÉCNICO DE FAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DURANTE O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS, PARÁ.

32.Valor: R$ 5.000,00	33.Total de horas: 100	34.Início: ABR/2015	35.Término: ABR/2016

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 09/06/2015
Assinatura do Profissional
Werther Pereira Ramalho

Data: 09/06/2015
Assinatura e Carimbo do Contratante
AMBIENTARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

37. LOGO DO CRBio

BIO
CRBio 4

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 3172.6306.3940.4669

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio04.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/03101**

CONTRATADO

2.Nome: KAIRA POPOLIN SCARPELINI		3.Registro no CRBio: 076610/04-D	
4.CPF: 019.956.511-25	5.E-mail: kaira_bio@yahoo.com.br		6.Tel: (62)8188-5872
7.End.: FLAMBOYANT Lt 24		8.Compl.: AP 609B ED REAL PAN.	
9.Bairro: NORTE (AGUAS CLARAS)	10.Cidade: BRASILIA	11.UF: DF	12.CEP: 71917-000

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SRTVS Q. 701		
17.Compl.:	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA
20.UF: DF / 21.CEP: 70340-000	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função
Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;

24.Identificação : FAUNA - ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA.

25.Município de Realização do Trabalho: BRASILIA	26.UF: DF
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO TÉCNICO DE DE FAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA.

32.Valor: R$ 5.000,00	33.Total de horas: 20	34.Início: MAI/2015	35.Término: DEZ/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 28/04/15	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
Kaira Popolin Scarpelini	AMBIENTARE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

37. LOGO DO CRBio

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1064.9910.8005.6727

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio04.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/00603**

CONTRATADO

2.Nome: VITOR NELSON TEIXEIRA BORGES JÚNIOR		3.Registro no CRBio: 055482/06	
4.CPF: 091.318.967-74	5.E-mail: vntborgesjr@gmail.com		6.Tel:
7.End.: BARATA RIBEIRO 96		8.Compl.: 603	
9.Bairro: COPACABANA	10.Cidade: RIO DE JANEIRO	11.UF: RJ	12.CEP: 22011-002

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE - SOLUÇÕES AMBIENTAIS		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SRTVS Q.701		
17.Compl.: BL.O, SALA 401	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA
20.UF: DF / 21.CEP: 70340-000	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ANALISTA DO RELATÓRIO TÉCNICO DE ENTOMOFAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA. ART INICIAL DOS SERVIÇOS: 1000073155

25.Município de Realização do Trabalho: RUROPOLIS	26.UF: PA
27.Forma de participação: INDIVIDUAL	28.Perfil da equipe:
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : A ATIVIDADE CONSISTE NO INVENTÁRIO DE HERPETOFAUANA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA FUTURA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGA. O PRINCIPAL OBJETIVO É OBTER O CONHECIMENTO SOBRE A DIVERSIDADE LOCAL DA HERPETOFAUNA PARA AVALIAÇÃO DOS FUTUROS IMPACTOS QUE SERÃO GERADOS PELA OBRA. OS MÉTODOS EMPREGADOS SÃO A PROCURA ATIVA LIMITADA POR TEMPO, A BUSCA ATIVA EM SÍTIOS REPRODUTIVOS, AS ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA E OS ENCONTROS OCASIONAIS. ESPERA-SE OBTER UMA LISTA DE ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA QUE PERMITA A AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A MESMA.

32.Valor: R$ 5.000,00	33.Total de horas: 320	34.Início: ABR/2015	35.Término: AGO/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 7/07/2015
Assinatura do Profissional

Data: 07/07/2015
Assinatura e Carimbo do Contratante
AMBIENTARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

37. LOGO DO CRBio

CRBIO-6

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: 7/7/2015
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 7718.4534.7063.8965

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/00477**

CONTRATADO

2.Nome: MARLYSON JEREMIAS RODRIGUES DA COSTA		3.Registro no CRBio: 103044/06-D	
4.CPF: 870.611.712-00	5.E-mail: marlysonjrc@gmail.com		6.Tel: (91)8226-2435
7.End.: NOVE DE JANEIRO 3859		8.Compl.:	
9.Bairro: CONDOR	10.Cidade: BELEM	11.UF: PA	12.CEP: 66065-510

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE-SOLUÇÕES AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SRTVS EDIFÍCIO MULTIEMPRESARIAL, BL.O, SALA 401 Q.701			
17.Compl.:	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA	
20.UF: DF	21.CEP: 70340000	22.E-mail/Site: ambientare@ambientare-sa.com.br / http://www.ambientare-sa.com.br/	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ANALISTA DO RELATÓRIO TÉCNICO DE MASTOFAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA. ART INICIAL DOS SERVIÇOS: 1000073155

25.Município de Realização do Trabalho: RUROPOLIS	26.UF: PA
27.Forma de participação: INDIVIDUAL	28.Perfil da equipe:
29.Área do Conhecimento: Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : RELATÓRIO TÉCNICO DE MASTOFAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES. UTILIZOU-SE DE ARMADILHAS LIVE TRAPS E PITFALL PARA AMOSTRAGEM DE PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES E CENSO NO CASO DE MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS, A FIM DE REALIZAR O LEVANTAMENTO DA FAUNA PRESENTE NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.

32.Valor: R$ 4.750,00	33.Total de horas: 200	34.Início: ABR/2015	35.Término: AGO/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 21/07/2015

Assinatura do Profissional

Marlyson Jeremias Rodrigues da Costa.

Data:

Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-6

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 7800.4805.5452.1392

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/00491**

CONTRATADO

2.Nome: IZAIAS MÉDICE FERNANDES		3.Registro no CRBio: 051750/06	
4.CPF: 917.459.421-49	5.E-mail: biomedice@gmail.com		6.Tel: (65)9951-2563
7.End.: JATOBA 365, Torre 2, Apto 2		8.Compl.: TORRES IMPERIAL I	
9.Bairro: JARDIM IMPERIAL II	10.Cidade: CUIABÁ	11.UF: MT	12.CEP: 78076-040

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE - SOLUCOES AMBIENTAIS			
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42		
16.End.: SRTVS Q 701			
17.Compl.: BL O, SALA 401	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA	
20.UF: DF	21.CEP: 70340-000	22.E-mail/Site: ambientare@ambientare-sa.com.br / http://www.ambientare-sa.com.br/	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ICTIOFAUNA - DIAGNOSTICO E LEVANTAMENTO, OBJETIVANDO O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO ESTACAO DE TRANSBORDO DE CARGA - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA

25.Município de Realização do Trabalho: RUROPOLIS		26.UF: PA
27.Forma de participação: INDIVIDUAL	28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA E ANALISTA DO RELATÓRIO TÉCNICO RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA.

32.Valor: R$ 4.500,00	33.Total de horas: 90	34.Início: MAI/2015	35.Término: AGO/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25/05/2015

Assinatura do Profissional

Izaias M. Fernandes

Data: 25/05/2015

Assinatura e Carimbo do Contratante

AMBIENTARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

37. LOGO DO CRBio

CRBio-6

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/00452**

CONTRATADO

2.Nome: PAUL FRANÇOIS COLAS ROSAS		3.Registro no CRBio: 056630/06	
4.CPF: 303.987.258-37	5.E-mail: paulcolas@gmail.com		6.Tel:
7.End.: JOSE BONIFACIO 250		8.Compl.: FUNDOS	
9.Bairro: JARDIM BRASIL	10.Cidade:	11.UF:	12.CEP: 12940-210

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE – SOLUÇÕES AMBIENTAIS		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SRTVS Q.701		
17.Compl.: BL.O, SALA 401	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA
20.UF: DF	21.CEP: 70340-000	22.E-mail/Site: ambientare@ambientare-sa.com.br / http://www.ambientare-sa.com.br/

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : QUIROPTEROFAUNA - RELATIVO AO EIA/RIMA DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, RURÓPOLIS/PA

25.Município de Realização do Trabalho: RUROPOLIS	26.UF: PA
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : ANALISTA DO RELATÓRIO TÉCNICO DE QUIROPTEROFAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA

32.Valor: R$ 5.000,00	33.Total de horas: 100	34.Início: ABR/2015	35.Término: AGO/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 20/abril/2015

Assinatura do Profissional

Paul François Colas Rosas

Data: 20/04/2015

Assinatura e Carimbo do Contratante

AMBIENTARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

37. LOGO DO CRBio

CRBio-6

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 7943.3860.9065.3289

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 6ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2015/00494**

CONTRATADO

2.Nome: KLEBER DO ESPÍRITO-SANTO FILHO		3.Registro no CRBio: 049712/06	
4.CPF: 892.542.011-20	5.E-mail: espiritosantofilhok@gmail.com		6.Tel:
7.End.: MACHADO DE ASSIS s/n		8.Compl.: GLEBA G LOTE 7	
9.Bairro: PRIVE RESIDENCIAL EL	10.Cidade: GOIÂNIA	11.UF: GO	12.CEP: 74692-006

CONTRATANTE

13.Nome: AMBIENTARE - SOLUÇÕES AMBIENTAIS		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 08.336.849/0001-42	
16.End.: SCS QUADRA 100		
17.Compl.: BLOCO A - SALA-1026	18.Bairro: ASA SUL	19.Cidade: BRASILIA
20.UF: DF / 21.CEP: 70307-901	22.E-mail/Site: bianca@ambientare-sa.com.br / http://www.ambientare-sa.com.br/	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : BIÓLOGO / PESQUISADOR - PESQUISA PARA FINS DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL NA ÁREA DE ENTOMOLOGIA (VETORES DE ZOONOSES)

25.Município de Realização do Trabalho: RUROPOLIS		26.UF: PA
27.Forma de participação: INDIVIDUAL	28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	

31.Descrição sumária : ANALISTA DO RELATÓRIO TÉCNICO DE ENTOMOFAUNA RELATIVO AO ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - ETC LDC TAPAJÓS, DA LOUIS DREYFUS COMMODITIES, NO MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PA.

32.Valor: R$ 3.000,00	33.Total de horas: 20	34.Início: MAI/2015	35.Término: JUN/2015

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 03/05/2015
Assinatura do Profissional

Data: 05/05/2015
Assinatura e Carimbo do Contratante
AMBIENTARE
SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA

37. LOGO DO CRBio

CRBio-6

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /
Assinatura do Profissional

Data: / /
Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1685.3819.4318.1051

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio06.gov.br

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150047381

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

LUCIANO EMMERT
Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL** RNP: **070143040-0**

2. Contratante

Contratante: **Ambientare Soluções Ambientais Ltda** CPF/CNPJ: **08.336.849/0001-42**
SETOR SRTVS Nº: **701**
Complemento: **Bloco O, Ed. Multiempresarial, Salas 401 a 404** Bairro: **ASA SUL**
Cidade: **BRASÍLIA** UF: **DF** CEP: **70340000**
Telefone: **(61) 3322-0886** Email: **ambientare@ambientare-sa.com.br**
Contrato: **S/N** Celebrado em: **21/10/2014**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**
Ação Institucional: **NENHUMA - NAO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **47.067.525/0001-08**
AREA Área Portuária de Rurópolis Nº: **S/N**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **RURÓPOLIS** UF: **PA** CEP: **68165000**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **19/04/2015** Previsão de término: **31/12/2015**
Finalidade: **Florestal**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - DIRETA		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> SILVICULTURA -> #0363 - INVENTÁRIO FLORESTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> BIODIVERSIDADE, BIOMAS E ECOSSISTEMAS -> CLASSIFICAÇÃO -> #0445 - FLORA	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2544 - DESCRIÇÃO COBERTURA VEGETAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #2546 - DESCRIÇÃO USOS DO SOLO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração e Coordenação do Relatório técnico de Diagnóstico da Flora relativa ao Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do licenciamento ambiental da Estação de Transbordo de Cargas - ETC LDC Tapajós, da Louis Dreyfus Commodities, no município de Rurópolis/PA. ART vinculada a ART inicial nº 1000073155.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SENGE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

LUCIANO EMMERT - CPF: 707.016.601-04

Brasília, 21 de outubro de 2015
Local data

Ambientare Soluções Ambientais Ltda - CNPJ: 08.336.849/0001-42

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 67,68** Pago em: **20/07/2015** Nosso Número: **1600986**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150024413

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

CAMILLA LEMOS E PINHEIRO
Título profissional: ENGENHEIRO FLORESTAL
RNP: 071292291-1

2. Contratante

Contratante: AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA
CPF/CNPJ: 08.336.849/0001-42
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA
Nº: 805
Complemento: sala 1408, ed. urbe office
Bairro: BATISTA CAMPOS
Cidade: BELÉM
UF: PA
CEP: 66033770
Telefone Contratante: (91) 3223-3434
Contrato: SN
Celebrado em: 21/10/2014
Valor: R$ 5.000,00
Tipo de contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Ação Institucional: Outros

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.
CPF/CNPJ: 47.067.525/0001-08
AVENIDA AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA 1355
Nº: 1355
Complemento: andar 12 a 14
Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: SÃO PAULO
UF: SP
CEP: 01452919
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0
Data de Início: 19/04/2015
Previsão de término: 31/12/2015
Finalidade: Florestal

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - DIRETA		
101 - ANALISE > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> SILVICULTURA -> #0363 - INVENTÁRIO FLORESTAL	1,00	un
101 - ANALISE > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> BIODIVERSIDADE, BIOMAS E ECOSSISTEMAS -> #0435 - MANEJO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável pelo relatório técnico de flora relativa ao Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do licenciamento ambiental da Estação de Transbordo de Cargas - ETC LDC Tapajós, da Louis Dreyfus Commodities, no município de Rurópolis/PA. ART Inicial dos Serviços: 1000073155

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Camilla Lemos e Pinheiro
CAMILLA LEMOS E PINHEIRO - CPF: 718.150.581-53

Brasília, 04 de maio de 2015
Local data

AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 08.336.849/0001-42

9. Informações

10. Valor

Valor da ART: R$ 67,68
Registrada em: 04/05/2015
Nosso Número: 1532124

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150006652

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

Fábio Resendes Rodrigues
Título profissional: **GEOGRAFO** RNP: **071164945-6**

2. Contratante

Contratante: **AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **08.336.849/0001-42**
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA Nº: **805**
Complemento: **sala 1408, ed. urbe office** Bairro: **BATISTA CAMPOS**
Cidade: **BELÉM** UF: **PA** CEP: **66033770**
Telefone Contratante: **(91) 3223-3434**
Contrato: **SN** Celebrado em: **21/10/2014**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa jurídica de direito privado**
Ação Institucional: **NENHUMA - NAO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **47.067.525/0001-08**
SEM DEFINIçãO Área Portuária de Rurópolis Nº: **SN**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **RURÓPOLIS** UF: **PA** CEP: **68165000**
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **19/04/2015** Previsão de término: **31/12/2015**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

2 - ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> PLANO -> #2598 - DE CONTROLE AMBIENTAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável pelo diagnóstico, avaliação de impactos ambientais e elaboração dos programas de controle relativos à socioeconomia para o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do licenciamento ambiental da Estação de Transbordo de Cargas - ETC LDC Tapajós, da Louis Dreyfus Commodities, no município de Rurópolis/PA. ART Inicial dos Serviços: 1000017498.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NAO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fábio Resendes Rodrigues - CPF: 050.762.049-65

Brasília, 13 de fevereiro de 2015
Local data

AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 08.336.849/0001-42

9. Informações

10. Valor

Pago em: **13/02/2015**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PA20150083300

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

ANA BEATRIZ ULHOA COBALCHINI
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL** RNP: **070834284-1**

2. Contratante

Contratante: **AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **08.336.849/0001-42**
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA Nº: **805**
Complemento: **sala 1408, ed. urbe office** Bairro: **BATISTA CAMPOS**
Cidade: **BELÉM** UF: **PA** CEP: **66033770**
Telefone: **(91) 3223-3434** Email: **renei@ambientare-sa.com.br**
Contrato: **s/n** Celebrado em: **19/04/2015**
Valor: **R$ 5.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **NENHUMA - NAO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **47.067.525/0001-08**
AVENIDA SERZEDELO CORRÊA Nº: **805**
Complemento: **sala 1408, ed. urbe office** Bairro: **BATISTA CAMPOS**
Cidade: **BELÉM** UF: **PA** CEP: **66033770**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **19/04/2015** Previsão de término: **31/12/2015**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
5 - COORDENAÇÃO 2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3369 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação da equipe de analistas de Geoprocessamento, no concernente a elaboração de mapas, beneficiamento de imagens de satélite e elaboração de análises e quantitativos referentes ao empreendimento Terminal LDC Tapajós.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SENGE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ANA BEATRIZ ULHOA COBALCHINI - CPF: 012.699.361-07

Brasília, 23 de novembro de 2015
Local data

AMBIENTARE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 08.336.849/0001-42

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 67,68** Pago em: **25/11/2015** Nosso Número: **1674415**

CHECKLIST

TERMO DE REFERÊNCIA E ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Apresentação do EIA	
1 cópia impressa e outra em formato digital	Atendido
Cópia impressa deverá ser rubricada em todas as páginas pelos responsáveis pela elaboração do capítulo e assinada pelos responsáveis técnicos no item Equipe técnica e Autenticação.	Atendido
Quando aprovado nesta triagem inicial, deveram ser entregues outros conjuntos, a serem requeridos posteriormente.	-
A itemização do estudo deverá obedecer rigorosamente à proposta por este Termo de Referência, salvo alterações identificadas e justificadas.	Atendido
Deverão ser anexadas ao estudo cópias dos Cadastros Técnicos Federais da empresa e dos técnicos que assinam os estudos Ambientais.	Atendido – Anexo 1 – ART e CTDAM
O estudo deve ser bem ilustrado com figuras, mapas e fotos explicativas e elucidativas de modo a facilitar o entendimento.	Atendido
Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou aerofotografias), assim como mapas temáticos de informações ambientais da região (mapa de cobertura vegetal, solos, geologia, geomorfologia e pedologia), em escala adequada.	Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Técnicas de Geoprocessamento deverão ser empregadas na avaliação integrada das informações temáticas ambientais	Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Todos os mapas desse estudo deverão estar georreferenciados preferentemente no Datum WGS84 ou SAD69 no formato de coordenadas planas ou geográficas e apresentados numa escala compatível com as dimensões das áreas de influência direta e indireta da atividade, devendo ser justificada a sua escolha.	Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Textos	
Deverá ser entregues ao menos uma via do estudo em meio digital (CD ou DVD), em formato PDF e/ou documento de texto, preferentemente em arquivo único, devendo ser evitada a subdivisão do estudo em excessivos arquivos.	Atendido
Dados	
Os dados gerados e/ou utilizados pelos estudos devem ser apresentados em formato digital (CD ou DVD) em forma de tabelas completas, nas quais os resultados físico-químicos, listas de fauna e flora e dados sócio-econômicos, entre outros, devem constar com seus respectivos pontos ou vértices das áreas geográficas amostardas. As localizações geográficas dos pontos ou das áreas devem ser apresentadas preferencialmente no Datum WGS84 ou SAD69 no formato de coordenadas planas ou	Atendido

Apresentação do EIA	
geográficas e os dados físicos-químicos devem ser apresentados em conformidade com as normas vigentes.	

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
1. Identificação do Empreendimento	
Identificação do Empreendedor	
Nome ou Razão Social	Capítulo 1 – Apresentação – pg 03
Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica-CNPJ	Capítulo 1 – Apresentação – pg 03
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA	Capítulo 1 – Apresentação – pg 03
Cadastro Técnico de Defesa Ambiental (Pessoa Jurídica)- CTDAM	Capítulo 1 – Apresentação – pg 03; Anexo 1 – ART e CTDAM.
Endereço completo	Capítulo 1 - Apresentação– pg 03
Telefone, fax e e-mail;	Capítulo 1 - Apresentação– pg 03
Representantes Legais (nome, endereço, fone e fax)	Capítulo 1 - Apresentação– pg 03
Pessoa de contato (nome, endereço, fone e fax)	Capítulo 1 - Apresentação– pg 03
Identificação da Empresa Consultora	
Nome ou Razão Social	Capítulo 1 – Apresentação – pg 04
Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica- CNPJ	Capítulo 1 – Apresentação – pg 04
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA	Capítulo 1 – Apresentação – pg 04
Cadastro Técnico de Defesa Ambiental (pessoa física)- CTDAM	Capítulo 1 – Apresentação – pg 04; Anexo 1 – ART e CTDAM.
Endereço Completo	Capítulo 1 – Apresentação – pg 04
Telefone, fax e e-mail	Capítulo 1 - Apresentação– pg 04
Representantes legais (nome, endereço, fone e fax); e	Capítulo 1 - Apresentação– pg 04
Pessoa de Contato (nome, endereço, fone e fax)	Capítulo 1 - Apresentação– pg 04
Dados do Empreendimento	

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Histórico do empreendimento	
Apresentar um relato histórico do empreendimento, desde a sua concepção até a data realização do estudo, incluindo um histórico de outras obras realizadas e pretendidas para a área e/ou nas proximidades e demais informações pertinentes.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 01
Objetivos e justificativas do empreendimento	
Apresentar os objetivos e justificativas do projeto abordando os aspectos técnicos, ambientais, econômicos, sociais e político-governamentais.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 02
2. Regulamentação Aplicável	
Avaliar a compatibilidade do empreendimento em relação aos dispositivos legais e normas vigor, considerando:	
Dispositivos Legais	
Considerar as leis, Medidas Provisórias, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias em nível Federal, Estadual e Municipal, referentes às atividades, à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como o uso do solo, além da legislação pertinente as Unidades de Conservação.	Capítulo 3 – Regulamentação Aplicável – pg 04; Anexo 3 – Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial de Santarém; Anexo 5 – Resolução CONAMA Nº 237/97; Anexo 6 – Plano Diretor Participativo do Município de Rurópolis.
Planos e Programas Governamentais	
Apresentação dos planos e programas (público, de iniciativa privada e mista) em desenvolvimento, propostos e em implantação com incidência na área de influência da ETC, que possam interferir positiva ou negativamente com a ação proposta (projeto, empreendimento, etc). Além de listá-los, deverá ser precedida uma análise das influências recíprocas da ação proposta e desses processos setoriais de desenvolvimento na área de influência e as medidas para promover as compatibilidades porventura necessárias.	Capítulo 3 – Regulamentação Aplicável – pg 33
Normas técnicas	
Citar as normas técnicas pertinentes ao empreendimento expedidas pela Associação Brasileira da Normas Técnicas- ABNT	Capítulo 3 – Regulamentação Aplicável – pg 04

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
3.1.4 Certidões e Anuências	Capítulo 3 – Regulamentação Aplicável - pg 40; Anexo 4 – Declaração do Cadastro Nacional De Usuários De Recursos Hídricos – CNARH-ANA; Anexo 7 – Certidão de Uso do Solo do empreendimento – Prefeitura de Rurópolis.
Considerar, ainda, o Art. 10 §1º da Resolução CONAMA Nº 237/97, o qual determina que no procedimento de licenciamento ambiental devam constar, obrigatoriamente,as certidões e/ou anuências das Prefeituras Municipais e Administração de Unidades de Conservação, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.	Capítulo 3 – Regulamentação Aplicável – pg 40; Anexo 4 – Declaração do Cadastro Nacional De Usuários De Recursos Hídricos – CNARH-ANA; Anexo 7 – Certidão de Uso do Solo do empreendimento – Prefeitura de Rurópolis.
3. Caracterização do empreendimento	
Caracterizar o empreendimento com base nos dados técnicos disponíveis, e o local em função das alterações pretendidas, considerando os seguintes itens:	
Estimativa de origem, quantificação e qualificação de mão-de-obra a ser empregada nas diferentes etapas de implantação do empreendimento;	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 89;
A listagem dos equipamentos necessários à implantação do empreendimento;	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 31; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual.
Estimativas do fluxo viário de cargas e pessoas na ETC	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 33; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 14; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Prognóstico futuro para quantidade e qualidade de carga transportada	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg. 37; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 37; Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental – pg 03.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Volume financeiro negociado - histórico e panorama atual	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 87; Capítulo 11- Compensação Ambiental – pg 02.
Existência de outras ETCs, terminais portuários privativos (particulares) ou públicos na área circunvizinha- histórico e panorama atual;	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 05; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 25;
Tecnologias de transbordo;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 33; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 19; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Porte e regime das operações e embarcações;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 33; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 25; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Explicitar a profundidade do calado para as instalações de acostagem da ETC;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 33; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificar e quantificar cargas com potencial para emissão de poluentes atmosféricos;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 34; pg 95; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 14; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificação e quantificação de cargas perigosas;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 34; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual.
Descrição do fluxo viário de cargas e pessoas na ETC;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 36; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 14; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Outras informações técnicas julgadas importantes;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – 37 a 100; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 25-37; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 03 a 16; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Localização pretendida para o empreendimento;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 03; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Localização regional;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 04; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Apresentar carta-imagem ou foto-carta do traçado, em escala e resolução adequada, devidamente georreferenciada, indicando o empreendimento e os seguintes itens;	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Localizações (previstas) dos acessos rodoviários;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 60; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg14; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Localização (provável) dos canteiros de obra e alojamentos, informando os equipamentos de infra-estrutura dos mesmos (captação de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de lixo, emergência e prevenção de acidentes);	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 81; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 16; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Malha viária existente ou a ser implementada;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 22; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 34; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Limites Municipais e principais núcleos urbanos (vilas, povoados)	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental –pg 572 a 574; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Principais áreas produtivas e comunidades afetadas;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 03; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 531 a 541; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 14;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
	Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Principais cursos d'agua;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 26; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental –pg 51 a 53; pg 62 a 63 ; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Todas as áreas legalmente protegidas (Áreas de Preservação Permanente, unidades de conservação Federais, Estaduais e Municipais, Reservas Legais, Quilombos, Reservas Indigenas) e Ambientalmente sensíveis na Área de Influência Indireta; e	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; - pg 153 a 163; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 15; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Indicação de outros atributos considerados relevantes.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 25; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 21; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Locais de intervenção	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 37 – 86; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 20; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 12; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Representar em mapas temáticos os locais de intervenção, ou seja, as Áreas diretamente Afetadas pelas obras e atividades decorrentes da implantação do empreendimento.	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Anteprojeto	Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Apresentar o anteprojeto, com dados técnicos das obras e atividades, representando as obras e atividades pretendidas em mapas temáticos e/ou croquis.	Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual.
Órgão financiador e valor do empreendimento	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 86; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 02.
Informar as fontes dos recursos financeiros a serem utilizados e os custos do empreendimento.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 86.
Cronograma físico-financeiro	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 87.
Apresentar cronograma físico financeiro detalhado, com previsão das etapas de execução e aplicação dos recursos.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 87.
Metodologias e infra-estrutura	
Deverá abordar a viabilidade ambiental do empreendimento, considerando as alternativas locacionais e tecnológicas viáveis economicamente, além dos impactos de cada alternativa.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 06.
Todas as atividades envolvidas na implantação e operação do empreendimento, relacionadas aos aspectos técnicas e à infra-estrutura deverão ser detalhadas de farma compreensível, relacionando-as ao uso dos recursos naturais e identificando sua interferência com a população local e com as Unidades de Conservação que estejam localizadas na Área de influência do empreendimento.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 25; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 03 a 07; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Para efeito de avaliação de impacto, a infraestrutura apresentada passará a fazer parte do empreendimento como elemento potencialmente impactante a ser abordado no âmbito dos estudos de impacto ambiental.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 21; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 14; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 03 a 07; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
3.3.1 Métodos e técnicas de execução	
Apresentar as metodologias e técnicas de execução da atividade	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg pg 77; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 14; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
3.3.2 Infra-estrutura de apoio à atividade	
Descrição e apresentação gráfica dos serviços, centros administrativos e alojamentos, estradas de acesso e de serviços, canteiros de obra, mão-de-obra necessária, entre outros, necessários a execução da atividade.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento - pg 51; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
3.3.3 Descartes e local de disposição	
Descrição dos descartes (resíduos sólidos, líquido e gasoso perigoso, não inerte e interte), com justificativas para a escolha dos locais de disposição e mapas com as respectivas localizações, bem com documento de intenção de aceite do proprietário ou gestor público da área indicada.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg pg 95; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg. 20; Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 5; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
3.3.4 Medidas de segurança e prevenção de acidentes	
Descrição dos dispositivos, planos e programas relacionados à prevenção de acidentes.	Capítulo 2 – Caracterização do Empreendimento – pg 100; Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 56; Anexo 10 – Análise Preliminar de Riscos, Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento a Emergência.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
4. Áreas de Influência	
O EIA/RIMA deverá definir os limites da área geográfica a ser afetada diretamente pelo empreendimento e das áreas que sofrerão influência, direta ou indiretamente. Além das limitações, essas áreas deverão ser caracterizadas segundo suas peculiaridades e impactos a que serão submetidas.	Capítulo 4 – Áreas de Influência – pg 01; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Para o atendimento a esse item do EIA/RIMA deverão ser considerados parâmetros como bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo, bem como indicadores sociais, ecossistemas predominantes, populações fragmentadas, e indicadores mais relevantes para a conservação da biodiversidade encontrada na região, onde deverão ser desenvolvidos os estudos ambientais.	Capítulo 4 – Áreas de Influência – pg 02; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 25; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg12 a 16; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Para cada um dos fatores ambientais - meio fisico, biótico e sócio-econômico deverá ser definida e caracterizada cada uma das áreas de abrangência específica da ADA, AID e All. As delimitações das áreas de influência deverão considerar alterações físicas, biológicas e socioeconômicas no ambiente.	Capítulo 4 – Áreas de Influência – pg 01; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 12 a 16; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Area Diretamente Afetada (ADA) - Área que sofre diretamente as intervenção de implantação e operação do empreendimento.	Capítulo 4 – Áreas de Influência – pg 02; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Área de Influência Direta (AID) - Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento; e	Capítulo 4 – Áreas de Influência Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual Apêndice 2 – Caderno de Mapas

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Área de Influência Indireta (All)-Área real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema sócio-econômico que podem ser alterados por impactos ocorridos na área de influência direta do empreendimento.	Capítulo 4 – Áreas de Influência – pg 05; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
5. Diagnóstico Ambiental	
O diagnóstico deverá retratar a qualidade ambiental atual da área de abrangência dos estudos, indicando as características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; Capítulo 8 – Análise Integrada – pg 7; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
O diagnóstico deverá caracterizar a situação atual das áreas de influência do empreendimento nos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, de modo a servir de referência para avaliação dos impactos advindos do empreendimento (mapas, gráficos e tabelas).	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; Capítulo 8 – Análise Integrada – pg 7; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 12 a 16; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Deverão ser utilizados dados primários, que poderão ser complementados com dados secundários.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas
Caracterização deverá apresentar-se separada por meio, para posterior análise integrada em item específico.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 01 a 612; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Considerando as diretrizes gerais constantes no inicio deste TR, e no primeiro item de cada serie, os levantamentos deverão abranger, no mínimo, os aspectos relacionados abaixo:	
a. Meio Físico	
Meteorologia	
Caracterização do clima e condições metereológicas da área de influência do empreendimento, apresentando eventos extremos,	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 04 a 12;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
séries históricas e variações sazonais, englobando: temperatura do ar, umidade relativa do ar, dados pluviométricos, direção e velocidade dos ventos;	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Devera ser avaliado, de acordo com os padrões meteorológicos, o comportamento das emissões atmosféricas e dos efluentes, assim como utilizar os dados nos planos de emergência durante as atividades de implantação e operação do empreendimento;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 04 a 12; Capítulo 8 – Análise Integrada – pg 05; Capítulo 11 – Compensação Ambiental – pg 06; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Geologia, Geotécnica e Geomorfologia	
Caracterização das unidades geológicas e geomorfológicas presentes na área de estudo e seu entorno, incluindo os locais de apoio à obra de forma dissertativa e por meio da apresentação de mapas geológico e geomorfológico, em escala adequada para representar as feições locais e regionais com identificação da AID e da AII, respectivamente. Os mapeamentos podem estar baseados em interpretações de imagens de satélite, fotografias aéreas e pesquisas de campo, representadas graficamente em mapeamentos.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 12 a 33; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização do estado atual em que se encontra o local, através de levantamentos topobatimétricos com informações específicas sobre a situação encontrada nas áreas diretamente afetadas e seu entorno, esclarecendo, se for o caso, área de drenagem, bem como a de descarte.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 19 a 21; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização dos solos, com a identificação da susceptibilidade à erosão e do potencial erosivo da área diretamente afetada pela atividade.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 33 a 50; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificação, descrição e localização geográfica, através de mapas, de ocorrência mineral de valor econômico e inclusive de jazidas que poderiam ser exploradas para as obras, incluindo a existência de áreas requeridas junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), nas áreas de influência direta e indireta da atividade.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 16 a 19; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Recursos Hídricos	

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Deverão ser realizados a caracterização e o mapeamento do sistema hidrográfico da área de influência com detalhamento da área de influência direta. Os parâmetros hidrológicos deverão ser calculados por meio de séries históricas de dados e caso estes não existam, poderão ser apresentadas observações fluviométricas e sedimentométricas relativas a um período mínimo de um ciclo hidrológico completo (sazonalidade).	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 50 a 124 ; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
As informações a serem apresentadas deverão abranger, para o pior cenário:	
Caracterização do sistema hidrológico como um todo e, em detalhe, do corpo hídrico principal, o Rio Tapajós, considerando-se suas características morfo-fluviais e sua dinâmica;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 51 a 62; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterizar, a partir de amostragens representativas, a qualidade da água na Área de Influência Direta da atividade de acordo com o que estabelecem as normas em vigor. Essa caracterização deverá ser feita para os principais parâmetros e deverá contemplar no mínimo as substâncias potencialmente presentes na AID de acordo com os usos da água além das substâncias relacionadas à instalação e operação do empreendimento;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Mapeamento da rede hidrográfica, identificando a localização da atividade, as características físicas da bacia hidrográfica e estruturas hidráulicas existentes;	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Balanço hídrico da área de estudo;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 61 a 62; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificação de possíveis fontes poluidoras existentes na área de influência direta, e de áreas críticas, considerando inclusive a possível ocorrência de acidentes;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 53; Capítulo 6 – Avaliação de Impactos Ambientais – pg 20 a 25; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização e listagem dos usos da água na área de influência da atividade, suas demandas atuais e futuras em termos qualitativos, caracterização físico-química, bacteriológica e quantitativas, bem como as análises das disponibilidades frente à	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 512 a 572; Capítulo 6 – Avaliação de Impactos Ambientais –

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
utilização atual e projetada;	pg 20 a 25; Anexo 2 – Projetos de Engenharia Conceitual; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização sucinta da hidrogeologia regional identificando os usos e as potencialidades de uso dos recursos hídricos subterrâneos, apresentando os perfis estratigráficos e hidrogeológicos representativos da área de influência direta.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 124 a 135; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Níveis de Ruído	
Caracterizar os tipos e intensidades de ruídos a serem gerados durante operação da ETC (níveis e suas fontes), detalhando a metodologia e justificando os pontos de amostragem comparados a outros empreendimentos se igual porte.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 135 a 143; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Qualidade do ar	
Caso couber, descrever e estimar a emissão atmosférica gerada pela operação da ETC, conforme legislação vigente.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 143 a 152; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
b. Meio Biótico	
Caracterizar todos os ecossistemas nas áreas atingidas pelas intervenções do empreendimento, a distribuição, interferência e relevância na biota regional, através de levantamentos de dados primários e secundários, contemplando a sazonalidade regional (no mínimo duas campanhas).	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 153 a 168; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterizar e georeferenciar as estações de coleta, justificando a escolha dos pontos e a metodologia de análise para cada parâmetro, o índice de similaridade entre os pontos de coleta e o tratamento estatístico aplicado;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 173 a 221; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Flora	
Caracterizar as fitofisionomias da área de influência direta, devendo ser contemplado o grau de conservação, os diferentes estratos vegetais, os corredores e as conexões existentes com outros fragmentos, apresentando mapa em escala com detalhe mínimo de 1:50.000 ou outra escala compatível. Elaborar estudos qualitativos e quantitativos da flora na área de	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 153 a 168; ; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
influência direta, incluindo a composição florística dos diferentes estratos, inclusive espécies epífitas e estudos fitossociológicos, contemplando os principais estágios de regeneração das formações vegetais.	
Destacar as espécies protegidas, bioindicadoras, raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, além daquelas de significativo valor ecológico, econômico, medicinal, faunístico e ornamental, considerando listas oficiais (Federal e Estadual).	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 173 a 221; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterizar a vegetação (fitofisionomias) a ser suprimida, destacando a ocorrência de áreas de preservação permanente e de espécies protegidas.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 173 a 221; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Fauna Terrestre	
Avaliar a interferência do empreendimento na fauna local, a partir de dados qualitativos e quantitativos, contendo: listagem das espécies (destacando as raras, bioindicadoras, endêmicas, migratórias, vulneráveis, ameaçadas de extinção, de interesse científico, de valor econômico e alimentício) contendo o tipo de registro, descrição da metodologia e do esforço amostral empregado.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Apresentar análises estatísticas dos dados de riqueza, abundância de espécies e distribuição espacial.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
As áreas de estudo deverão ser selecionadas de acordo com a variabilidade de ambientes, para que a amostragem seja representativa em todo o mosaico ambiental.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Os locais selecionados para amostragem continuada deverão ser justificados, georreferenciados e mapeados.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Os grupos que deverão ser estudados da fauna terrestre são: mamíferos (pequenos mamíferos não-voadores, voadores, de médio e grande porte e aquáticos), aves, répteis terrestres e aquáticos e anfíbios. Também deverão ser investigadas as espécies de vetores e/ou reservatórios de agravos à saúde humana, conforme recomendações técnicas da Divisão de Vigilância Ambiental das Secretarias Estaduais da Saúde. O levantamento deverá ser feito em época, condições climáticas e turnos apropriados, de modo a se obter uma boa amostragem	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
para todos os grupos;	
Apresentar curva de suficiência amostral para todos os grupos estudados;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificar os bancos de areia quanto a sua utilização por répteis aquáticos, avaliando a interferência do empreendimento na supressão deste tipo de habitat, ser for o caso.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Capítulo 7 - Programas Ambientais – pg 21 a 26; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Ecossistemas Aquáticos	
Identificação das espécies animais e vegetais que ocorrem nesses ambientes.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 269 a 484; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Análise quali-quantitativa dos componentes básicos das populações aquática- plâncton e bentos- contemplando os seguintes parâmetros: inventário taxonômico, frequência por grupo taxonômico e pontos amostrais, abundância relativa, riqueza de espécies/índice de diversidade.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 90 a 124; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Apresentar a composição da ictiofauna local, incluindo a distribuição e diversidade das espécies, destacando as de interesse comercial, migradoras, raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, considerando a interferência do empreendimento. Destacar as espécies introduzidas.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 285 a 315; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Os pontos amostrais deverão coincidir com aqueles previstos para monitorar a qualidade da água.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 285 a 315; pg 90 a 124; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificar as plantas aquáticas existentes no rio, lagoas marginais e tributários avaliando a sua importância nesses locais e a necessidade de futuro monitoramento e controle.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 155; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Entomofauna	
Para os ecossistemas terrestres e aquáticos, identificar espécies vetores e hospedeiras de doenças como dengue e malária, visando o potencial de proliferação com a implantação do empreendimento.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 484 a 507; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Unidades de Conservação	

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Identificar e mapear possíveis Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais existentes na área de influência do empreendimento, destacando as áreas prioritárias para conservação.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 156 a 161; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterizar os ecossistemas presentes nas áreas atingidas pelas intervenções do empreendimento, sua distribuição e relevância na biota regional, através de levantamentos de dados primários e secundários.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 168 a 172; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
c. Meio Sócio-Econômico	
Caracterização do meio antrópico a ser atingido pelo projeto considerando toda a interação econômica e social decorrente das alterações propostas.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Populações	
Apresentar, para as áreas de influência dados tais como: demografia, nível de renda e condições de habitação.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterizar as condições gerais de infra-estrutura de serviços públicos nas áreas de influência bem como descrever as demandas em relação a serviços de educação, saúde, segurança, lazer, transporte, energia elétrica, comunicação, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição de lixo.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificar e caracterizar as possíveis populações tradicionais nas áreas de influência do empreendimento, principalmente pescadores artesanais, coletores/catadores de moluscos e crustáceos, ou comunidades e grupo de pessoas que dependam diretamente ou indiretamente das áreas fluviais do entorno para sua subsistência.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Organização Social	
Descrever os sistema de organização social, identificando os grupos, movimentos, associações comunitárias, liderança, forças e tensões sociais e sindicais atuantes;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental- pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Uso e Ocupação do Solo	
Caracterização da paisagem através de análise descritiva e histórica da ocupação humana na área de influência.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 165 a 168; pg 521 a 531;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização e mapeamento do uso de solo e ocupação na área de influência direta do empreendimento.	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Levantamento da compatibilização do empreendimento com o zoneamento de uso e ocupação do solo do município, identificando a existência de possíveis conflitos.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 521 a 531; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização das áreas urbanas e rurais do entorno do empreendimento, com mapeamento das vias de acesso ao empreendimento (parte terrestre) e aglomerados populacionais.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 521 a 531; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Análise das interferências da operação do empreendimento na situação atual e prevista do fluxo viário em suas imediações, especialmente, quanto ao aumento do trafego de embarcações.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 521 a 531; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 25 a 37; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Atividades Produtivas	
Apresentar e caracterizar a estrutura produtiva e serviços exercidos na Área de Influência: fatores de produção, contribuição de cada setor, nível tecnológico por setor; aspectos da economia informal; e relação de troca entre as economias local, regional e nacional, incluindo a destinação da produção	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 531 a 541; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Mapeamento e caracterização das áreas e rotas utilizadas para navegação na Área de Influência Direta.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 60 a 61; pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificação e caracterização da atividade pesqueira na área de influência direta, destacando a pesca artesanal, descrevendo as interferências da operação portuária nas áreas preferenciais de pesca.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 588 a 596; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Mapeamento e caracterização das áreas preferenciais utilizadas para a pesca artesanal e esportiva, relacionando a presença de pescadores na área de influência.	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Caracterização dos possíveis conflitos de uso (pesca, lazer, turismo etc) e suas inter-relações com o empreendimento.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 512 a 572; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Lazer e Turismo	

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Caracterizar a importância regional e local das atividades turísticas e de lazer existentes na área de influencia do empreendimento.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 543 a 548;
Apresentar mapeamento das áreas de fluxo de uso para fins turísticos e de lazer no entorno do empreendimento.	Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
3.7.6 Patrimônios históricos, culturais e arqueológicos	
Realizar estudos que indiquem se há interferências com sítios históricos, arqueológicos e/ou edificações de interesse cultural, considerando também os que se encontram em processo de tombamento no âmbito federal, estadual e municipal.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 607 a 612; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Comunidades Tradicionais	
Identificar se há interferências com comunidades tradicionais extrativistas e grupos étnicos (especialmente terras indígenas ou grupos remanescentes de quilombos) da área de influência do empreendimento, case haja, apresentar:	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 549 a 556; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Mapeamento e caracterização das terras indígenas, territórios ou áreas afetadas;	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 549 a 556; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Principais características culturais, étnicas, etnohistórica e etnoecológicas (grupos indígenas);	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 549 a 556; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Identificação das Lideranças	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 519 a 522; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Expectativas e apreensões da comunidade.	Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental – pg 596 a 607; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
6. Análise Integrada e prognóstico ambiental	
O prognóstico ambiental deverá considerar as alternativas de execução e não execução da atividade.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental – pg 01 a 03;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Deverá considerar, também, a proposição e existência de outros empreendimentos nas bacias hidrográficas dos corpos hídricos receptores componentes do empreendimento.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental – pg 01 a 06;
Este tópico deverá contemplar as relações e interações existentes entre os meios físicos, biótico e antrópico levantados, considerando-se as interferências da operação do empreendimento.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 8 – Análise Integrada – pg 01 a 08; Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental – pg 03 a 06; Apêndice 2 – Caderno de Mapas;
Deverão ser analisadas as condições ambientais e suas tendências evolutivas, de forma a elucidar a dinâmica ambiental da região, contemplando, inclusive, futuros projetos de expansão.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental – pg 01 a 06; Apêndice 2 – Caderno de Mapas.
Descrever as inter-relações dos componentes abióticos, bióticos e antrópicos, com o objetivo de embasar a identificação e avaliação dos impactos decorrentes do empreendimento, bem como o entendimento de possíveis alterações na qualidade ambiental da região.	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 2 a 98. Capítulo 9 – Prognóstico Ambiental – pg 01 a 03.
Conflitos de Uso	
Na avaliação dos impactos ambientais deverão ser considerados os eventuais conflitos do projeto com o uso atual do ambiente a ser afetado, abrangendo os seguintes aspectos e suas relações:	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais - pg 69 a 92;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Atividades sócio-econômicas;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais - pg 531 a 541;
Segurança da navegação	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 596 a 607; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 87 a 88;
Dinâmica das correntes e transporte de sedimentos;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 53 a 54; pg 58 a 60; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 52 a 56;
Fauna e flora;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental -pg 165 a 168; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 20 a 91;
Pesca;	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 512 a

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
	572; Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 88 a 90.
Turismo e Paisagem	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental
Outros usos	Capítulo 2 – Caracterização do empreendimento – pg 06 a 30; Capítulo 5 – Diagnóstico Ambiental - pg 512 a 572.
7. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais	
Deverão ser analisados os impactos do empreendimento sobre o meio ambiente, de forma integrada, considerando a operação do empreendimento. Essa avaliação preliminar, abrangendo os impactos benefícios e desfavoráveis do empreendimento, levará em conta o fator tempo, determinando, na medida do possível, uma projeção dos impactos imediatos, a médio e longo prazo: temporários, permanentes e cíclicos, reversíveis e irreversíveis; locais, regionais e estratégicos.	Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 2 a 37
Deverão ser consideradas, na elaboração desse prognóstico, as condições emergentes advindas da operação do empreendimento, conduzindo à proposição de medidas destinadas ao equacionamento dos impactos ambientais.	Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 2 a 37
Na apresentação dos resultados, constarão:	
Metodologia de identificação dos impactos, a técnica de previsão de suas magnitudes e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas alterações.	Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 2 a 14
Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental, com	Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 2 a 37

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
valoração, magnitude e importância dos impactos;	
Síntese conclusiva dos impactos relevantes que poderão ocorrer nas fases de implantação e operação, acompanhada de suas interações.	Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 38 a 98
Ao final deste item deverá ser apresentado um resumo na forma de planilha contendo o levantamento de impactos relacionados às atividades do empreendimento. Esta planilha deverá conter as condições de ocorrência dos impactos, suas magnitudes, grau de importância e as medidas necessárias para o seu controle.	Capítulo 6 – Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais – pg 93 a 98
8. Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas de Controle e de Monitoramento	
3.9.1 Medidas Mitigadoras e Compensatórias	
Com base na avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento, apresentar medidas recomendadas que venham a minimizá-los, maximizá-los, compensá-los ou eliminá-los.	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
As medidas mitigadoras e compensatórias devem ser instituídas no âmbito de programas, os quais deverão ser materializados com o objetivo de garantir eficiência das ações a serem executadas.	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
3.9.2 Programas de Controle e Monitoramento e Estudos Complementares	
Deverão ser propostos programas integrados para o monitoramento ambiental na área de influência direta, visando acompanhar a evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção de medidas complementares de controle.	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Os programas ambientais de controle deverão considerar:	
O objetivo	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
O escopo	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
O público alvo	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
A abrangência	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
O componente ambiental afetado	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Planta de localização	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
O caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
O agente executor, com definição de responsabilidades e;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
O cronograma de execução das medidas segundo a duração do impacto.	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Os programas de monitoramento e acompanhamento dos impactos deverão indicar e justificar:	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Parâmetros selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores ambientais considerados;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Rede de amostragens, incluindo seu dimensionamento e distribuição espacial;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Métodos de coleta e análise das amostras;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Periodicidade das amostragens para cada parâmetro, segundo diversos fatores ambientais;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Alguns dos principais programas a serem desenvolvidos, sem esgotar a série de programas poderão ser propostos, são:	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Programa de Gestão Ambiental do empreendimento, estabelecendo uma estrutura administrativa de coordenação e implementação das ações e procedimentos, apresentando seu organograma, com definição de hierarquia e atribuição;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83
Programa de Monitoramento da Qualidade das Aguas;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 44 a 49;
Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos - sedimentologia e geoquímica;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 44 a 49;
Programa de Monitoramento da Biota Aquática - bioindicadores e ecotoxicologia;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 16 a 26;
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (Passivos Ambientais), quando couber;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 38 a 43;
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos- PGRS, em conformidade com as normas vigentes.	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 26 a 29;
Programa de Auditoria Ambiental, de acordo com o escopo, metodologias e procedimentos sistemáticos e documentados constantes na norma em vigor:	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 4 a 83;

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Programa de Gerenciamento de Efluentes, destacando a obrigatoriedade disposta legislação pertimente;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 29 a 33;
Programa "agricultura responsável" (estabelecer critérios que determinem as condições necessárias para a produção agrícola responsável, entre eles: cumprimento à legislação; boas práticas de negócios; condições responsáveis de trabalho; relações responsáveis com comunidades; responsabilidade ambiental e boas práticas agrícolas).	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 76 a 85;
Programa de gerenciamento de riscos, atendendo aos critérios e procedimentos mínimos descritos na legislação vigente;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 85 a 88; Anexo 10 – Análise Preliminar de Riscos, Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento a Emergência.
Programa de Educação Ambiental para os seguintes públicos-alvos: populações do entorno, trabalhadores diretos, indiretos e terceirizados, entre outros;	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 62 a 68;
Programa de Comunicação Social	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 56 a 62;
SUGESTÃO DE OUTROS PROGRAMAS	
Outros programas poderão ser desenvolvidos, de acordo com a necessidade e especialidade do processo	
Programa de Saúde	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 68 a 73;
Programa de melhoria dos Processos Produtivos	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 76 a 85 e pg 73 a 76
Programa de Revitalização de Áreas Ecologicamente Relevantes	Não apresentado
Programa Monitoramento de Fauna e Flora	Capítulo 7 – Programas Ambientais – pg 16 a 26;
Programa de Vigilância Entomológica	Não apresentado
Programa de Fiscalização dos recursos Naturais	Não apresentado
Programa de Capitalização	Não apresentado
Programa de Incentivo a Cultura e Lazer	Não apresentado
9. Conclusões	
Deverão ser apresentadas as conclusões sobre os resultados dos estudos de impacto ambiental do empreendimento, enfocando os seguintes pontos:	

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO EIA
Prováveis modificações ambientais na área de influência do empreendimento, sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico decorrentes da atividade, considerando a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias propostas;	Capítulo 10 - Conclusões
Benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da atividade; e	Capítulo 10 - Conclusões
Avaliação do prognóstico realizado quanto à viabilidade ambiental do projeto.	Capítulo 10 - Conclusões
10. Equipe Técnica e Autenticação	
Apresentar a relação dos técnicos e da empresa responsável pela elaboração dos Estudos Ambientais, com a indicação do número de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA, número de registro no Cadastro Técnico de Defesa Ambiental (CTDAM), a área profissional e o numero do registro no respectivo Conselho de Classe dos profissionais envolvidos, se houver, conforme determina a Resolução CONAMA 001/86.	Capítulo 1 – Apresentação Anexo 1 – ART e CTDAM
O EIA/RIMA deverá ser datado e, pelo menos uma cópia do conjunto EIA-RIMA, deverá ser entregue com todas as folhas rubricadas e tendo uma folha final com as assinaturas e os dados exigidos de todos os técnicos responsáveis pela elaboração dos mesmos.	Atendido
11. Bibliografia	
Deverá Constar a bibliografia consultada para a realização dos estudos, segundo as normas da ABNT.	Capítulo 12 – Referências Bibliográficas
12. Documentação Fotográfica	
Apresentação de documentação fotográfica das áreas de intervenção bem como das áreas relevantes da área de influência do empreendimento.	Atendido – no decorrer de todo o estudo.
É preferível que as figuras e fotos sejam colocadas no interior do texto, em local oportuno para melhor entendimento, desta forma este item pode ser suprimido.	Atendido – no decorrer de todo o estudo.

TERMO DE REFERÊNCIA E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

Apresentação do RIMA	
Deverá ser apresentado em volume separado, com as informações técnicas geradas em linguagem acessível ao público.	Atendido
Este relatório deverá ser ilustrado por mapas, quadros, gráficos, tabelas e demais técnicas de informação e comunicação visual auto-explicativas, de modo que a população em geral possa entender claramente as consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens de cada uma delas.	Atendido – pg 10 a 47;
O RIMA deverá ser elaborado de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 001/86, contemplando necessariamente os tópicos constantes do Art. 9º.	Atendido

TERMO DE REFERÊNCIA	ITEM DO RIMA
Para tanto o Relatório de Impacto Ambiental refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental e conterá, no mínimo:	
Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais.	Página 12 a 13
A descrição das atividades, especificando a área de influência, mão-de-obra, os processos e técnicas operacionais, os empregos diretos e indiretos a serem gerados;	Página 15 e 17
A síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;	Página 32 a 51;
A descrição dos prováveis impactos ambientais da atividade, considerando projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, qualificação e interpretação;	Página 52 a 62;
A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização.	Página 62 a 73;

A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;	Página 74 a 76;
O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;	Página 21 a 25;
Recomendação quanto à alternativa mais favorável.	Página 25.
1 cópia impressa e outra em formato digital	Atendido

SUMÁRIO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 3
1.2. DEFINIÇÕES E SIGLAS 4
1.2.1. Definições 4
1.2.2. Siglas 5
1.3. LOCALIZAÇÃO 5
1.4. OBJETIVOS 6
1.5. RESPONSABILIDADE 6
1.6. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 6
1.7. IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS 6
1.7.1. Abrangência 6
1.7.2. Procedimentos 7
1.7.3. Responsabilidades: 8
1.7.4. Documentos De Referência: 8
1.7.5. Critério Severidade (S) 8
1.7.6. Critério De Frequencia (F) 14
1.7.7. Nível De Regulamentação (R) 14
1.7.8. Nivel De Controle (Loc) 15
1.8. DETERMINAÇÕES DA SIGNIFICÂNCIA DE PERIGOS E RISCOS 16
1.9. CRITÉRIOS DE PONTUAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS: 17
1.9.1. Critérios De Severidade (S) 17
1.9.2. Critérios De Probabilidade (P) 18
1.9.3. Critérios De Regulamentação (R) 18
1.9.4. Critérios De Interesse Público (I) 19
1.10. DETERMINAÇÕES DE NÍVEL DE CONTROLE OPERACIONAL 20
1.11. DETERMINAÇÕES DA SIGNIFICÂNCIA AMBIENTAL 21
1.12. MATRIZ DE RISCOS 21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos critérios de severidade....9
Tabela 2 - Classificação das frequências aplicáveis aos riscos....14
Tabela 3 - Requisitos regulamentares aplicáveis....14
Tabela 4 - Níveis de controle....15
Tabela 5 - Significância dos riscos....17
Tabela 6 - Pesos dos critérios de Severidade....17
Tabela 7 - Critérios de Probabilidade....18
Tabela 8 Critérios de Regulamentação....18
Tabela 9 - Critérios de interesse público....19
Tabela 10 - Nível de controle operacional....20
Tabela 11 - Matriz de risco....22

1. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – APR

Este relatório tem por finalidade descrever e caracterizar a Análise de Risco.

Esta Análise Preliminar de Riscos (APR) tem por objetivo identificar de forma ampla todos os riscos e impactos potenciais relacionados com a atividade, bem como apontar ações para eliminação ou controle desses riscos.

A realização desta APR faz parte do programa para o Gerenciamento de Risco, o qual estabelece a periodicidade bianual para sua realização ou no caso de ocorrer modificações no terminal que justifiquem uma nova análise de risco.

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As instalações portuárias estão sujeitas a risco de acidentes sejam eles ambientais ou ocupacionais. Os acidentes ambientais podem ser definidos como sendo eventos inesperados que resultam em perda, dano ou prejuízo ambiental ou patrimonial e afetam, direta ou indiretamente, a segurança e a saúde da comunidade envolvida, causando impactos ao meio ambiente como um todo.

Dessa forma é prudente afirmar que tanto os acidentes ocupacionais como os ambientais estão relacionados com o tipo, dimensão, produtos e características ocupacionais e que afetam os trabalhadores no desempenho de suas atividades laborais provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho.

Assim, é extremamente importante, que dentro do escopo de um empreendimento a Análise Preliminar de Riscos seja elaborada para identificar, detalhadamente, os riscos e proceder adequadamente as avaliações dos cenários acidentais, suas respectivas causas e consequências, com o propósito de definir as ações e os processos de suas gestões. Esta gestão implica na atribuição de responsabilidades e na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, o controle e a monitoração dos riscos impostos pelas atividades operacionais.

A minimização dos riscos deve se pautar em medidas preventivas que objetivam a redução da frequência dos eventos indesejados, bem como pelas medidas corretivas que visam à mitigação dos efeitos e, fundamentalmente, estejam associadas às ações de resposta aos acidentes.

Dentro do contexto apresentado, este estudo tem por objetivo realizar uma Análise Preliminar de Riscos (APR).

As etapas a serem desenvolvidas deverão compreender os seguintes itens:

- Descrição das Operações e Instalações;
- Identificação e Análise de Perigos;

- Avaliação dos Riscos Envolvidos;
- Medidas de Mitigação para Redução dos Riscos;
- Conclusão e Recomendações.

1.2. DEFINIÇÕES E SIGLAS

1.2.1. Definições

- Acidente: Evento específico não planejado e indesejável, ou uma sequência de eventos que geram consequências indesejáveis;
- Ação corretiva: ação, em momento posterior, para eliminar as causas de uma anomalia (acidente, incidente ou desvio), a fim de evitar a concorrência de similares ou ensejar outras anomalias. Refere-se também a ações para corrigir as consequências de uma anomalia;
- Ação preventiva: ação, em momento anterior, para eliminar as causas de uma potencial anomalia (acidente, incidente ou desvio);
- Análise de vulnerabilidade: Estudo realizado por meio de modelos matemáticos para a previsão dos impactos danosos às pessoas, instalações e ao meio ambiente;
- Aspecto ambiental - Atividades do estabelecimento, produtos ou serviços que podem interagir com o ambiente.
- Cenário acidental: Sequência composta por evento acidental iniciador e suas consequências;
- Dano: Efeito adverso à integridade física, econômica ou funcional;
- Emergência: Situação crítica e fortuita que representa perigo à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio, gerando um dano continuado que obriga a uma imediata intervenção operacional;
- Erro humano: ações indesejáveis ou omissões que surgem de problemas de sequenciamento, tempo, conhecimento, interfaces e/ou procedimentos, que resultam em desvios de padrões estabelecidos ou normais e que colocam pessoas, equipamentos e sistemas em risco.
- Frequência: Número de ocorrências de um evento por planta de tempo;
- Gestão/Gerenciamento de Risco: Aplicação sistemática de políticas de gerenciamento, procedimentos e práticas para análise de tarefas, avaliação e controle de riscos a fim de proteger o homem, meio ambiente e a propriedade, garantindo a continuidade operacional. Inclui a adoção de medidas técnicas e/ou administrativas para prevenir, controlar, e segurar os riscos, visando sua eliminação ou redução;

- Identificação de Perigos: Identificação de eventos indesejáveis que levam à materialização de um perigo;
- Impacto ambiental: Qualquer modificação do meio ambiente adversa ou benéfica que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização;
- Perigo – Uma ou mais condições físicas ou químicas com potencial de causar danos às pessoas, à propriedade, ao meio ambiente ou à combinação desses;
- Processo: É o conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos ou serviços (saídas).
- Plano de Ação de Emergência (PAE)/ Plano de Controle de Emergência (PCE): Documento que define as responsabilidade, diretrizes e informações para procedimentos técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em situações emergenciais;
- Risco: Medida de danos à vida humana e/ou ao meio ambiente. Combinação de frequências de ocorrências de um ou mais eventos indesejados e de suas consequências;
- SHE KPI – metas e objetivos estabelecidos para o sucesso da organização, determinada a ser fundamental para saúde, segurança e meio ambientes pela LDC. Todos os KPIs (Key Performance Indicator) da LDC são considerados significativos para a Saúde, Segurança e Riscos Ambientais, Aspectos e Impactos para os fins do SHE; e
- Vazamento: Entende-se por vazamento qualquer situação anormal que resulte na liberação de produto, não estando necessariamente associado a uma situação emergencial.

1.2.2. Siglas

PAE – Plano de Ação de Emergência;

APR – Análise Preliminar de Riscos;

EPI – Equipamento de Proteção Individual;

FISPQ – Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico;

1.3. LOCALIZAÇÃO

O Terminal LDC Tapajós está localizado no bairro de Santarenzinho, município de Rurópolis, estado do Pará. Está a aproximadamente 140km da sede municipal de Rurópolis, sob as coordenadas UTM 21M V1 628642/9532899; V2 628022/9532708; V3 627642/9532796; V4 626477/9533307; V5 627189/9533708; V6 627492/9533442.

1.4. OBJETIVOS

O objetivo do documento é minimizar os riscos ao meio ambiente e ocupacionais, evitando os acidentes durante os períodos de implantação e operação do empreendimento, por meio do estabelecimento de métodos para identificar, avaliar e quantificar os riscos de saúde, segurança e meio ambiente, a fim de determinar quais os mais significativos.

1.5. RESPONSABILIDADE

SHE Corporativo da LDC Brasil.

1.6. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Terminal LDC Tapajós é um projeto da Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A., Companhia de atuação Global no ramo de commodities agrícolas e presente no Brasil há mais de 70 anos.

O Terminal LDC Tapajós será localizado na margem direita do Rio Tapajós no Distrito de Santarenzinho, município de Rurópolis (PA), em local preparado e dedicado à movimentação de granéis sólidos de origem vegetal (granéis agrícolas), entre eles soja e milho.

A movimentação dos granéis agrícolas se dará a partir do planejamento e carregamento dos caminhões graneleiros nas regiões produtoras e agricultáveis localizadas preponderantemente no norte do Estado do Mato Grosso, seguindo viagem pela rodovia BR-163 com destino ao Terminal LDC Tapajós. Neste local os caminhões serão recebidos, os granéis agrícolas descarregados, armazenados e embarcados em barcaças graneleiras, onde seguirão viagem pela Hidrovia Tapajós-Amazonas-Pará, até os terminais marítimos do Porto de Vila do Conde, localizados no munícipio de Barcarena (PA). Nos terminais marítimos, os granéis agrícolas serão transferidos para navios marítimos, e seguirão viagem com destino a exportação

1.7. IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE RISCOS

A identificação, análise e avaliação de riscos, constitui uma etapa extremamente relevante no desenvolvimento de projetos, uma vez que busca situar, entender e medir o potencial das consequências que podem resultar em perigos endógenos e exógenos ao empreendimento.

As consequências prejudiciais podem ser expressas em termos de Frequência e Severidade, aliados a Regulamentação que a atividade possui nas Normas, Lei, Procedimentos Regulamentadores, dentro de um cenário assumido de risco máximo.

1.7.1. ABRANGÊNCIA

a) Condições normais de operação;

b) Condições anormais de operação;

c) Atividades de partidas de processo e paradas de processo;

d) Atividades de manutenção;

e) Situações de Emergência;

f) Desenvolvimento de novos projetos e instalações;

g) Atividades novas ou modificações de produtos ou serviços;

h) Atividades passadas.

1.7.2. PROCEDIMENTOS

a) A unidade deve criar um grupo e convocar a equipe funcional para concluir as seguintes etapas para identificar inicialmente os riscos significativos para saúde, segurança e os aspectos ambientais significativos:

b) Identificar através de inventário os processos da instalação.

c) Analisar cada processo e determinar os riscos de entradas, saídas, subprodutos e resíduos.

d) Determinar se esses insumos, subprodutos, produtos ou resíduos podem interagir com o ambiente.

e) Determinar se o impacto que estes aspectos tenham ou possam ter sobre o meio ambiente e que apresentam riscos potenciais para pessoas e bens.

f) Usar o modelo de pontuação em anexo para determinar o significado de cada perigo, risco e aspecto ambiental.

Saúde e Segurança:

a) Assegurar que a pontuação para os Perigos e Riscos para cada atividade da tarefa.

b) Multiplicar os rimeiros três pontos para obter Significado de Risco Potencial de Saúde e Segurança (S x F x R).

c) Dividir pelo nível de controle para obter o significado do Risco Residual de Saúde e Segurança ((S X F X R) / LOC).

d) Classificar os riscos à saúde, segurança na ordem do Risco Residual de maior para os menos e usar SHE F - 04.3 (anexo 08).

e) Convocar a equipe de avaliação de riscos e determinar o ponto de corte para significância dos

riscos para a Saúde, Segurança.

Meio Ambiente:

a) Assegurar uma pontuação de acordo com os critérios, para cada aspecto ambiental.

b) Multiplicar as quatro pontuações dos critérios para obter a pontuação total (S x P x IP x R).

c) Classificar os aspectos ambientais de acordo com a pontuação, a fim de caracterizar os aspectos mais significativos do Risco Residual de maior para o menor (S X P X IP X R) /LOC).

d) Determinar a linha de corte entre os aspectos significativos e os não significativos.

1.7.3. RESPONSABILIDADES:

O responsável de SHE da unidade juntamente com o gerente da unidade deve garantir que todos os requisitos deste procedimento sejam realizados.

1.7.4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

- OHSAS 18001, item 4.3.1 - Planejamento para identificação dos perigos e avaliação e controle dos riscos;

- ISSO 14001, item 4.3.1 – Planejamento para identificação dos aspectos ambientais e controle dos impactos;

- Lei no. 6.514, 22 de Dezembro de 1 977, Capítulo V, título II da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.

- Portaria 3.214, 08 de Junho de 1 978, que aprova as Normas Regulamentadoras – NR's de CLT.IN's;

- Normas Regulamentadoras – NR's, especialmente a NR 09 para o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA.

- Sistema de gestão de Saúde, Segurança e Meio Ambiente "SHE", módulos 04 de Saúde e Segurança e 01 de Meio Ambiente.

1.7.5. CRITÉRIO SEVERIDADE (S)

A Severidade é uma avaliação do pior resultado, mais provável de ocorrer um acidente ou incidente, devido ao perigo que está no ambiente de trabalho, com foco em danos pessoais e da gravidade do efeito do risco se fosse para ocorrer.

A tabela a seguir, pode ser usada para identificar todos os riscos para a saúde e segurança, no entanto, é aplicável aos riscos específicos associados, bem como, os conhecidos, tais como: "eletricidade, o ruído do trabalho, a altura, e vários outros riscos específicos", tabela gravidade", são fornecidas abaixo

e devem ser preferencialmente utilizadas para fornecer maior especificidade para o perigo e a maior consistência.

Tabela 1 - Classificação dos critérios de severidade

Efeito	Severidade de qualquer doença ou lesão	Classificação
Extremamente Alta	Acidente pode levar à fatalidade (s) ou várias deficiências permanentes ou várias outras lesões irreversíveis.	**10**
Alta	Acidente / doença pode levar a uma incapacidade permanente ou Uma lesão irreversível, ou várias lesões com o tempo perdido e lesões reversíveis.	**5**
Moderada	O acidente levaria apenas lesões reversíveis (como ossos quebrados, feridas de punção, lacerações) e tempo perdido com pessoas.	**3**
Baixo	Pequena lesão ou prejuízo, como queimadura superficial, contusão menor ou abrasão. Primeiros socorros. Retorno ao trabalho durante o mesmo dia.	**1**

Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligado A Eletricidade	Classificação
Extremamente Alta	AC>1000 v DC>1500 v	**10**
Alta	50V<AC<1000V 120V<DC<1500V	**5**
Moderada	AC<50V DC<120V	**3**

Baixa	AC<50V	**1**

Efeito	**Severidade Dos Riscos H & S Ligados A Ruído**	**Classificação**
Extremamente Ata	dB(A) > 87 ou dB(C) > 140	**10**
Alta	85 < dB(A) < 87 ou dB(C) > 137	**5**
Moderada	60 < dB(A) < 85	**3**
Baixa	dB(A) < 60	**1**

Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligados À Iluminação	**Classificação**
Extremamente Alta	Radiações Ultra Violeta extremamente alta	**10**
Alta	Radiações Ultra Violeta	**5**
Moderada	Iluminação insuficiente ou permanentemente inadequada	**3**
Baixa	Área deslumbrante	**1**

Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligados À Qualidade Do Ar No Interior	**Classificação**
Extremamente Alta	Exposição ao ambiente com alto nível de substâncias tóxicas acima do limite de tolerância estabelecido pela normatização.	**10**

Alta	Exposição à atmosfera com baixo nível de tóxicos (abaixo do LT estabelecido)	**5**
Moderada	Aeração insuficiente	**3**
Baixa	Aeração suficiente para o colaborador	**1**
Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligada À Temperatura	**Classificação**
Extremamente alta	Trabalho ao ar livre com temperaturas extremas.	**10**
Alta	Trabalho no interior com temperaturas extremas (por exemplo, túnel de congelamento).	**5**
Moderada	Trabalho no interior com deficiência de sistema de aquecimento ou resfriamento (<20 ° C ou> 30 ° c).	**3**
Baixa	O local de trabalho com deficiência de sistema de aquecimento ou resfriamento (<10 ° C ou> 20 ° c)	**1**
Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligado A Trabalho Em Altura	**Classificação**
Extremamente Alto	Trabalho com andaimes, telhados acima Altura> 2,0 m.	**10**
Alto	Equipamento móvel (escadas) Altura 1,5m>, em terreno instável.	**5**
Moderado	Equipamento móvel (escadas) Altura 1m>1,5m, no piso com durabilidade alta (concreto, asfalto).	**3**
Baixo	Trabalho elevados das áreas de trabalho <1m	**1**
Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligada À Movimentação Manual / Postura	**Classificação**

Extremamente Alto	Forma inadequada de trabalho "errado", trabalhos de força manual, repetitivo manuseio de cargas pesadas (≥ 25 kg).	**10**
Alto	Maneira de trabalho inadequado, trabalhos com força, movimentação de cargas repetitivas (≥ 15 kg a <25Kg).	**5**
Moderado	Manuseio de objetos, Manuseio de objetos leves (≤15kg≥5Kg), repetitividade de movimentos.	**3**
Baixo	Manuseio de objetos, Manuseio de objetos leves (≤5Kg), repetitividade de movimentos.	**1**
Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligada À Queda De Objetos / Escavação	**Classificação**
Extremamente Alto	Colapso (desmoronamento) de uma escavação> 1,5 m.	**10**
Alto	Queda de objetos pesados (10 -15 kg ou mais) sobre pessoas.	**5**
Moderado	Queda de objetos (5 – 10 kg) sobre pessoas.	**3**
Baixa	Queda de objetos (≤ 5kg) sobre pessoas.	**1**
EFEITO	SEVERIDADE DOS RISCOS H & S LIGADA À MOVIMENTAÇÃO	**CLASSIFICAÇÃO**
Extremamente Alto	Queda de objetos, colisão com guindastes, guincho ou outros equipamentos similares ((≥1000kg).	**10**
Alto	Colisão com equipamentos móveis, quando levantando (≥500kg <1000kg).	**5**
Moderado	Cargas média (≥50kg <500kg) manuseio.	**3**
Baixa	Cargas média (<50kg) manuseio.	**1**

Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligada A Queda De Pessoas Ou Tráfico De Veículos	Classificação
Extremamente Alto	Possíveis acidentes com pedestre envolvendo veículo motorizado.	**10**
Alto	Declive escorregadio ou piso irregular com superfície de caminhada.	**5**
Moderado	Solo irregular ou superfície de caminhada elevada, os riscos de tropeços.	**3**
Baixo	Inclinação lenta, escadas, rampas, etc.	**1**
Efeito	Severidade Dos Riscos H & S Ligada A Equipamento	**Classificação**
Extremamente Alto	Movendo equipamento alimentado: quebradores, trituradores, transportadoras, etc.	**10**
Alto	Equipamento móvel: retificadoras, tornos, etc.	**5**
Moderado	Partículas de projeção, pó, óleo.	**3**
Baixa	Equipamentos enclausurados.	**1**
Efeito	Severidade De Riscos Ligado A Incêndio E Explosão	**Classificação**
Extremamente Alto	Local de grande risco de incêndio ou explosão, grande vazamento.	**10**
Alto	Incêndio localizado ou explosão que pode ser controlada rapidamente.	**5**
Moderado	Atmosfera explosiva localizada, mais com controle.	**3**
Baixo	Formação de atmosfera explosiva pequena, fácil de controlar.	**1**

Fonte: LDC, 2015.

Estes símbolos são usados frequentemente para denotar o uso de filtros de ponderação diferente usado para resposta aproximada do ouvido humano ao som, embora a medida ainda está em dB. Infelizmente a percepção humana de sonoridade através de mudanças de frequência com intensidade. Quando o som é muito alto - 100 dB ou mais, a percepção de som é mais coerente em toda a faixa de frequência audível "C", ponderação reflete esta tendência e tem alcançado destaque na avaliação de ruídos irritantes comunidade, como som de baixa frequência emitidas pelo fogo de artilharia e concertos de rock ao ar livre.

1.7.6. CRITÉRIO DE FREQUENCIA (F)

Frequência é uma avaliação da taxa na qual o colaborador está exposto ao risco:

Tabela 2 - Classificação das frequências aplicáveis aos riscos

FREQUÊNCIA	TAXA	Classificação
alta: Muitas vezes e por longos períodos de tempo.	Diariamente ou várias vezes por Semana ou várias semanas por mês, e> 2 horas.	**10**
moderado: Muitas vezes, mas por longos períodos de tempo.	Vários dias por semana ou várias semanas no mês e <2 horas.	**5**
baixo: Raramente, mas por poucos períodos de tempo.	Vários dias por mês ou várias semanas por ano e> 2 horas.	**3**
remoto: Raramente e por curtos períodos de tempo.	Poucos dias no dias por ano e <1 horas.	**1**

1.7.7. NÍVEL DE REGULAMENTAÇÃO (R)

Regulamentação: é uma avaliação da quantidade de requisitos legais que se aplicam à tarefa que está causando o risco.

Tabela 3 - Requisitos regulamentares aplicáveis

EFEITO	CRITÉRIOS: Quantidade de requisitos regulamentares que se aplicam.	Classificação
Extremamente Alta	Risco é fortemente regulado por múltiplos regulamentos de saúde e segurança; **E** Perigos e Riscos têm violado frequentemente os regulamentos aplicáveis;	**10**

EFEITO	CRITÉRIOS: Quantidade de requisitos regulamentares que se aplicam.	Classificação
	ou Se fora de conformidade, a unidade pode ser notificadas com severas sanções.	
Moderada - alta	Risco é regulado por múltiplos regulamentos de saúde e segurança; **ou** Risco tem violado os regulamentos aplicáveis; **ou** Se fora de conformidade, é provável que as notificações sejam emitidas.	**5**
Moderada - Baixo	Risco é regulado por pelo menos uma norma de saúde e segurança; **ou** Risco tem violado de forma não regular as regulamentações aplicáveis; **ou** Se fora de conformidade, uma notificação pode ou não ser emitida.	**3**
Baixo	Sem regulamentação	**1**

1.7.8. NIVEL DE CONTROLE (LOC)

Nível de controle é uma avaliação da adequação com o risco identificado dos controles que estão em vigor:

Tabela 4 - Níveis de controle

EFEITO	NÍVEL DE CONTROLE	Classificação
Excelente	Os controles de engenharia estão no lugar que eliminam ou isola os riscos, ou Engenharia + controles administrativos + EPI + capacitação, estão no lugar que reduzem os riscos e não há incidentes e nem acidentes registrado ocorridos.	**10**

EFEITO	NÍVEL DE CONTROLE	Classificação
Bom	Controles de engenharia + outros controles estão no lugar que reduzem o risco, mas não remove totalmente e /os incidentes ou acidentes têm ocorrido nos últimos três anos. Nenhum Controle de engenharia está no local, apenas Controles Administrativos, EPIs e treinamento, que reduzem o risco e sem incidentes ou acidentes ocorrireu nos últimos três anos.	**5**
Regular	Sem os controles engenharia em vigor - Somente Controles Administrativos, EPI e o treinamento estão no lugar que reduzem o risco, mas incidentes ou acidentes têm ocorridos nos últimos três anos, ou/ apenas EPI ou controles defensivos estão no lugar. (Sem controles de engenharia ou Controles Administrativos).	**3**
Péssimo	Sem os controles existes no lugar ou não estão adequados os controles no lugar, ou Independentemente dos controles no local, vários registros de incidentes ou acidentes têm ocorridos.	**1**

1.8. DETERMINAÇÕES DA SIGNIFICÂNCIA DE PERIGOS E RISCOS

A determinação da significância deve ser realizada mediante multiplicação dos pontos dados aos três critérios em 10.1, 10.2, e 10.4 (S x F x R) e consequente a divisão pelo NÍVEL DE CONTROLE em 10.4. As ações devem ser tomadas conforme estabelece na tabela de matriz de riscos.

Tabela 5 - Significância dos riscos

MATRIZ DE RISCOS		
EFEITO	**PONTUAÇÃO**	**PARÂMENTRO PARA MATRIZ**
EXCELENTE	10	"Cor Verde" Risco Residual Aceitável, nenhum controle adicional é necessário.
BOM	5	"Cor Amarela" Risco Residual Moderável, esforços devem ser dedicados para reduzir o risco.
REGULAR	3	"Cor Laranja" O Risco Residual substancial, o trabalho deve não ser iniciado até que ações imediatas tenham sido adotadas.
PÉSSIMA	1	"Cor Vermelha" O Risco Residual Inaceitável, O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que ações imediatas tenham sido adotadas.

1.9. CRITÉRIOS DE PONTUAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS:

1.9.1. Critérios de Severidade (S)

Severidade é uma avaliação de quão severo pode ser o impacto ao meio ambiente, relacionado a um determinado aspecto.

Tabela 6 - Pesos dos critérios de Severidade

EFEITO	SEVERIDADE	CLASSIFICAÇÃO
Alto	O impacto sobre o meio ambiente é/ou pode ser severo. Pode envolver sérios danos a humanos, flora e fauna. Pode haver contaminação significativa de águas superficiais, subterrâneas ou reserva de água potável.	10
Médio	Pode haver impacto ambiental a curto ou longo prazo. Pode envolver danos a humanos, flora/fauna, solo de uso regulamentado por lei, impacto moderado a água superficial e/ou impacto a reserva subterrânea de água não potável.	5
Baixo	Baixo impacto ao meio ambiente, a curto ou longo prazo. Sem danos a humanos, flora/fauna, solo, água superficial ou subterrânea.	3

Remoto	Sem lesões ou danos ambientais.	1

1.9.2. Critérios de Probabilidade (P)

A probabilidade é uma avaliação da frequência em que o impacto ocorre.

Tabela 7 - Critérios de Probabilidade

EFEITO	PROBABILIDADE	CLASSIFICAÇÃO
Alto	Ocorrência é frequente e inevitável. Ocorre de forma contínua e ininterrupta.	10
Médio	Ocorrência é frequente mais não ocorre continuamente. Semanal, Mensal, Bimestral.	5
Baixo	Somente ocorrências isoladas. Trimestral, Quadrimestral, Semestral, Anual.	3
Remoto	Ocorrência é bastante remota. Bianual ou mais.	1

1.9.3. Critérios de Regulamentação (R)

Regulamentação é uma avaliação do nível de controle legal.

Tabela 8 Critérios de Regulamentação

EFEITO	REGULAMENTAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
	Aspecto é altamente regulamentado por diversas legislações ambientais OU Aspecto tem frequentes violações aos limites legais	

EFEITO	REGULAMENTAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Alto	OU Operados próximo de 95% da permissão legal OU Caso fora de atendimento legal à unidade pode receber severas sanções/multas.	10
Médio	Aspecto é regulamentado por diversas legislações ambientais OU Aspecto tem violado ou excedido de forma pouco frequente os limites legais OU Caso fora de atendimento legal sanções podem ou não serem impostas.	5
Baixo	Aspecto é regulamentado por um programa ambiental OU Aspecto tem excedido de forma pouco frequente os limites legais OU Caso fora de atendimento legal sanções podem ou não serem impostas.	3
Remoto	Não relacionado para licenças ou atendimento a outros limites legais OU Aspecto em desacordo com padrões para Boas Práticas de Fabricação.	1

1.9.4. Critérios de Interesse Público (I)

Interesse público é uma avaliação do nível de interesse público ao impacto, demonstrado através da mídia ou da população.

Tabela 9 - Critérios de interesse público

EFEITO	INTERESSE PÚBLICO	CLASSIFICAÇÃO
ALTO	Reclamações ou questionamentos ocorrem mensalmente.	10
MÉDIO	Reclamações ou questionamentos ocorrem mais de uma vez ao ano mais não mensalmente.	5

BAIXO	Baixo interesse no impacto. Reclamações não são frequentes. Questionamentos ocorrem menos de uma vez ao ano.	3
REMOTO	Não há interesse no impacto.	1

1.10. DETERMINAÇÕES DE NÍVEL DE CONTROLE OPERACIONAL

Tabela 10 - Nível de controle operacional

EFEITO	NÍVEL DE CONTROLE	CLASSIFICAÇÃO
Excelente	Existem controles de engenharia que eliminam totalmente o risco ao meio ambiente, o projeto executado contempla o tratamento e eliminação total do risco ambiental. OU Existem controles operacionais e administrativos que garantem completo atendimento aos requisitos legais. Existe procedimento documentado que garante o controle operacional do risco e este contempla limites operacionais. Colaboradores estão treinados para evitar qualquer dano ambiental devido ao processo. Não existem registros de acidentes ou incidentes devido ao processo.	10
Bom	Existem controles de engenharia que minimizam, mas não eliminam completamente o risco ambiental. O projeto executado contempla apenas a minimização do risco e não a eliminação total. OU Não existe controle de engenharia, mas os controles operacionais e administrativos reduzem ou até eliminam o risco ao meio ambiente. Existem procedimentos documentados e os	5

EFEITO	NÍVEL DE CONTROLE	CLASSIFICAÇÃO
Regular	colaboradores estão treinados nos procedimentos. Não há relato de acidentes/incidentes no processo nos últimos 3 (três) anos. Não existe controle de engenharia e o projeto não contempla minimização do risco, ou o projeto não foi executado corretamente com relação aos critérios ambientais. Existe procedimento documentado que reduz mais não elimina o risco. Colaboradores são treinados para eliminar riscos que o processo pode ocasionar. Existe relato de acidente/incidentes nos últimos 3 (três) anos.	3
Péssimo	Risco não é controlado.	1

1.11. DETERMINAÇÕES DA SIGNIFICÂNCIA AMBIENTAL

A determinação da significância deve ser realizada mediante multiplicação dos pontos dados aos quatro critérios em 11.1, 11.2, 11.3 e 11.4 (S x F x R x IP) e consequente divisão pelo NÍVEL DE CONTROLE em 11.5.

Os 10 (dez) aspectos ambientais com maior pontuação do risco residual, serão considerados significativos para a organização.

1.12. MATRIZ DE RISCOS

Tabela 11 - Matriz de risco

Matriz De Riscos		
Nível De Controle	**Pontuação**	**Parâmentro Para Matriz**
EXCELENTE	10	("**Cor Verde**") Risco Residual Aceitável. Nenhum controle adicional é necessário.
BOM	5	("**Cor Amarela**") Risco Residual Moderdo/Baixo. Esforços devem ser dedicados para reduzir o risco.
REGULAR	3	**("Cor Laranja")** Risco Residual Substancial/Alto. Devem ser tomadas medidas para controlar o risco, investimentos, planos de ação e treinamentos devem ser executados.
PÉSSIMO	1	**("Cor Vermelha")** Risco Residual Inaceitável. O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que ações imediatas tenham sido adotadas.

CERTIDÃO

CERTIFICO, a pedido da parte interessada que revendo nossos registros e, considerando o mapa e a certidão da matrícula do Sítio Salobre, constatei que o imóvel de Área: 88.7745 ha, perímetro de 4803.10 metros (ELEMENTOS DO PERÍMETRO: De: DCL-M-10037 Para: DCL-M-1740. Distância: 1272,18 m - Azimute: 115°16'48". MC: -57. Coordenadas UTM do vértice "Para" Este: 628642,35 - Norte: 9532899,44. Confrontante: Matricula 3.376. De: DCL-M-1740 Para: DCL-M-1741. Distância: 649,01 m - Azimute: 252°50'54". MC: -57. Coordenadas UTM do vértice "Para" Este: 628022,20 - Norte: 9532708,05. Confrontante: Lote 129. De: DCL-M-1741 Para: DCL-M-1742. Distância: 390,13 m - Azimute: 283°09'28". MC: -57. Coordenadas UTM do vértice "Para" Este: 627642,32 - Norte: 9532796,86. Confrontante: Matricula 1.252. De: DCL-M-1742 Para: DCL-M-1737. Distância: 1.271,68 m - Azimute: 293°39'45". MC: -57. Coordenadas UTM do vértice "Para" Este: 626477,55 - Norte: 9533307,24. Confrontante: Matricula 1.252. De: DCL-M-1737 Para: DCL-M-1746. Distância: 817,09 m - Azimute: 60°34'20". MC: -57. Coordenadas UTM do vértice "Para" Este: 627189,22 - Norte: 9533708,70. Confrontante: Rio Tapajós. De: DCL-M-1746 Para: DCL-M-10037. Distância: 403,09 m - Azimute: 131°17'40". MC: -57. Coordenadas UTM do vértice "Para" Este: 627492,07 - Norte: 9533442,68. Confrontante: Matricula 3.376.), Definitivo Nº 0290, expedido em 05 de janeiro de 1984, na Gleba Santa Cruz, Município de Rurópolis, está situado dentro do polígono da Zona Portuária, em zona de expansão urbana, destinada à localização de portos públicos ou privados segundo o PDOT (Lei municipal nº 239/2006) do município de Rurópolis, estando, portanto, em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação de solo deste município.

O referido é verdade e dou fé.

PABLO RAPHAEL GOMES GENUÍNO
PREFEITO MUNICIPAL

Declaração de Uso de Recursos Hídricos

Nº Declaração: 248480 | **Nº CNARH:** | **Indicador de campanha: 0**

QUADRO 1
Caracterização Administrativa do Empreendimento Integrado

Nome ou Razão Social	Nome Fantasia ou Nome do Empreendimento	CNPJ
Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A.	Terminal LDC Tapajós	47.067.525/0001-08

Nome do Responsável Legal	CPF
George Alberto Takahashi	120.982.798-09

Endereço para Correspondência	UF	Município	Distrito
Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14	SP	São Paulo	Pinheiros

Bairro	CEP	DDD	Telefone	Fax	E-mail
	1.452.-19,	11	3039-6738		george.takahashi@ldcom.com.br

Cadastramento efetuado em função de fiscalização? Não

Houve alteração na Razão Social / CNPJ? Não

Outras Informações

Outorgas ANA:

Resolução / Ano	Tipo Documento	Municipio	DT Publicação	DT Vencimento	Referência

Outorgas e Licenças:

Nº Outorga/Licença	Data de Publicação	Data de Vencimento	Órgao Emissor

N° Declaração: 248480	Nº CNARH:	Indicador de campanha: 0

QUADRO 3e
Componente Outros - 1

Endereço Local	UF	Município	Distrito
Comunidade Santarenzinho, margem direita do Rio Tapajós	PA	Rurópolis	Rurópolis

Bairro	CEP	DDD	Telefone	Fax

Tipo de outra finalidade

Outra obra hidráulica

Consumo Humano - 32632

Descrição da Atividade

A Estação de Transbordo de Cargas Tapajós (ETC LDC Tapajós) é um projeto da Louis Dreyfus Commodities Brasil S.A. (LDC Brasil), Companhia de atuação Global no ramo de commodities agrícolas e presente no Brasil há mais de 70 anos.
A ETC LDC Tapajós será localizada na margem direita do Rio Tapajós na comunidade de Santarenzinho, município de Rurópolis (PA), em local preparado e dedicado à movimentação de granéis sólidos de origem vegetal (granéis agrícolas), entre eles soja, milho, entre outros.
A estação de tratamento de esgoto (ETE) adotada foi uma estação de tratamento mista compacta automatizada, com tanques em fibra compostos por reator anaeróbio, reator aeróbio, decantador, câmara de desinfecção e bomba de retorno do lodo.
Os esgotos sanitários gerados nas instalações ingressam ao sistema de tratamento através do gradeamento fino e grosso por barras metálicas seguido de canal de alvenaria, onde ocorrerá a separação das partículas oleosas dos sólidos grosseiros e sólidos finos como a areia, sendo o efluente

Declaração de Uso de Recursos Hídricos

N° Declaração: 248480 | **Nº CNARH:** | **Indicador de campanha: 0**

QUADRO 2
Caracterização dos Pontos de Interferência

Dados do ponto de Captação - 1

Denominação do Ponto de Captação
Ponto de Captação

Dominialidade
Estadual

UF PA **Município** Rurópolis

Distrito
Rurópolis

Coordenadas Geográficas

Latitude
04° 13′ 17,6″ Sul

Longitude
55° 51′ 13,3″ Oeste

Tipo de Captação	Capacidade(m³/h)	Potência (cv)	Quantidade	Fonte de Energia
Bombeamento	0,00	0,00	0	

Identificação da Fonte de Captação	Operadora da Rede	N° SIAGAS	Capacidade(m³/h)	N° CNB
Rio ou Curso d'água			0,00	0

Nome Corpo Hídrico
Tapajós

Margem
Direita

Observação:

Existe sazonalidade: Não

Vazão Média (m³/h)	Tempo(h/dia)	Período (dias/mês)	Volume Mensal(m³/mês)	Vazão Max. Instantanea(m³/h)	Volume Anual(m³/ano)
5.526,000	24	30	3.978.720,00	16.500,000	48.407.760,00

Declaração de Uso de Recursos Hídricos

N° Declaração: 248480 | **Nº CNARH:** | **Indicador de campanha: 0**

QUADRO 2
Caracterização dos Pontos de Interferência

Dados do ponto de Lançamento - 1 **Dominialidade:** Estadual

Denominação do Ponto de Lançamento	Lançamento Efluente Proveniente de
Ponto de Lançamento	ETE (Tratamento de esgoto sanitário doméstico ou de unidade industrial)

UF	Município	Distrito	Coordenadas Geográficas Latitude	Longitude
PA	Rurópolis	Rurópolis	04° 13' 57,0" Sul	55° 51' 13,3" Oeste

Identificação da Fonte de Lançamento	Operadora da Rede	CNPJ	N° SIAGAS	Capacidade(m³/h)	N° CNB
Rio ou Curso d'água			0	0,00	0

Nome Corpo Hídrico	Margem
Tapajós	D

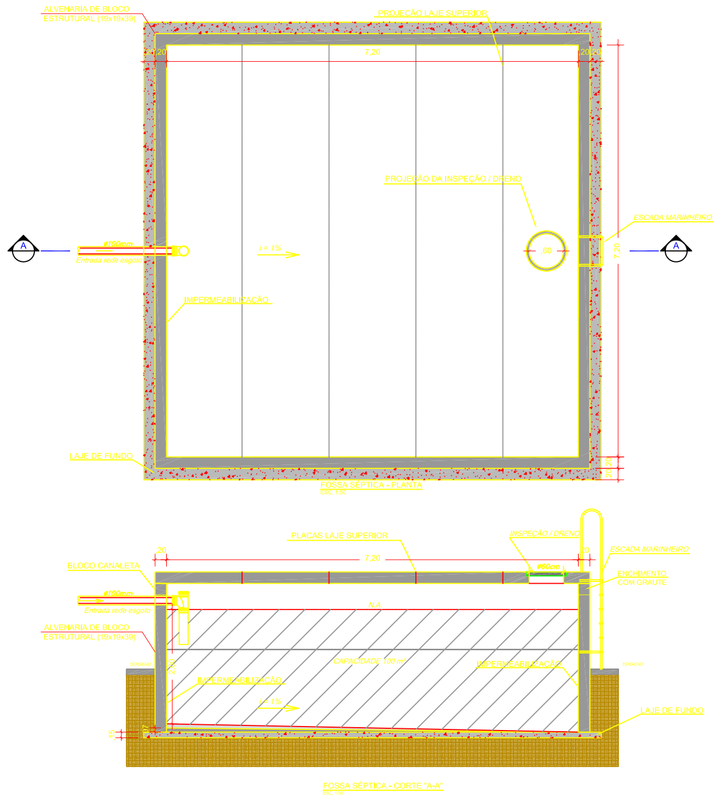
Observação:

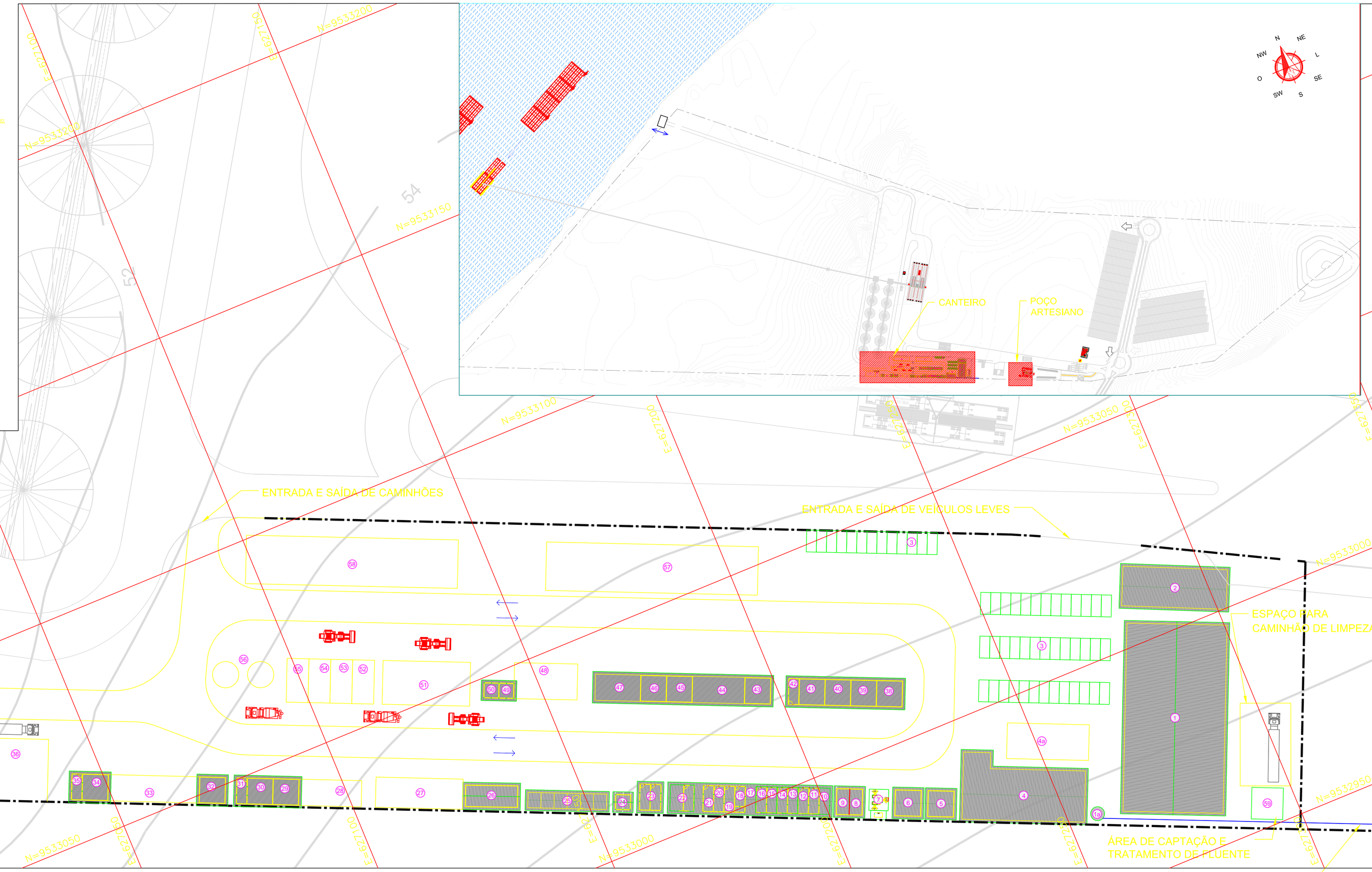
Vazão Média (m³/h)	Tempo(h/dia)	Período (dias/mês)	Volume Mensal(m³/mês)	Vazão Max. Instantanea (m³/h)	Vazão Anual(m³/ano)
5.526,000	24	30	3.978.720,00	16.500,000	48.407.760,000

Lançamento Efluentes

Tipo de Tratamento de Efluentes	Dados de Vazão	(%)Eficiência Trat. Remoção de DBO
Tratamento primário	Estimativa	90,00

Característica do Efluente	Concentração Efluente Bruto		Concentração Efluente Tratado	
	Instantânea Máxima	Média Mensal	Instantânea Máxima	Média Mensal
DBO5 (mg/L)	5,00	150,00	0,50	15,00





LEGENDA

1. Ambulatório / RH / Segurança do Trabalho / Refeitório / almoxarifado
2. Escritório - Engenharia / ADM
3. Estacionamento para Veículos Leves
4. Vestiário Masculino / Feminino
4a. Área de Convivência
5. Oficina de Reparo
6. Carpintaria
7. Subestação
8. Estoque de Instrumentação
9. Estoque de Lubrificante
10. Área aberta Laboratório
11. Laboratório
12. Escritório Laboratório
13. Tanque de Cura
14. Subempreiteiro
15. Ferramentaria
16. Container do Mestre de Obra
17. Bebedouro
18. Container de Encarregado
19. Container de Topografia
20. Container de Apoio
21. Serralheria
22. Banheiros
23. Depósito de Acetileno / O2
24. Manutenção
25. Coleta Seletiva
26. Central de Armação
27. Estoque de Barra Dobrada
28. Estoque de Tubulações Geral
29. Estoque de Conexões Geral
30. Estoque de Materiais Elétricos
31. EPIS
32. Estoque de Telhas, Calhas e Rufos
33. Estoque de Perfis Metálicos, Chapas e Barras
34. Equipamentos, Maquina de Solda e Ferramentas
35. Estoque de Parafuso e Chumbadores
36. Montagem de Estrutura Metálica
37. Armazenagem de Estrutura Metálica
38. Eng. Mecânico e Eletricista
39. Equipe de Montagem das Correias
40. Equipe dos Tombadores e Filtro Manga
41. Equipe de Montadores de Estrutura Metálicas
42. Escritório Engenheiro
43. Tubulações e Dutos Metálicos
44. Estoque das Correias e Estruturas
45. Estoque dos motores
46. Ferramentas e Equipamentos para Correias e Silos
47. Oficina Mecânica
48. Estoque de Alvenaria e Blocos Cerâmicos
49. Depósito de Impermeabilizantes
50. Depósito de Tintas
51. Central de Concreto
52. Armazenagem de Água
53. Armazenagem de Areia
54. Armazenagem de Brita 2
55. Armazenagem de Brita 1
56. Silos - Cimento
57. Canteiro para Montagem dos Silos
58. Canteiro para Montagem das correias
59. Área de Captação e Tratamento de Fluente

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		4	08/12/15	JORGE-LDC	ACRESCENTADO 6 SILOS E ESTACIONAMENTO
		3	28/04/15	E. VILARES	ÁREA DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE FLUENTE
		2	02/04/15	E. VILARES	REVISÃO
		1	19/01/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

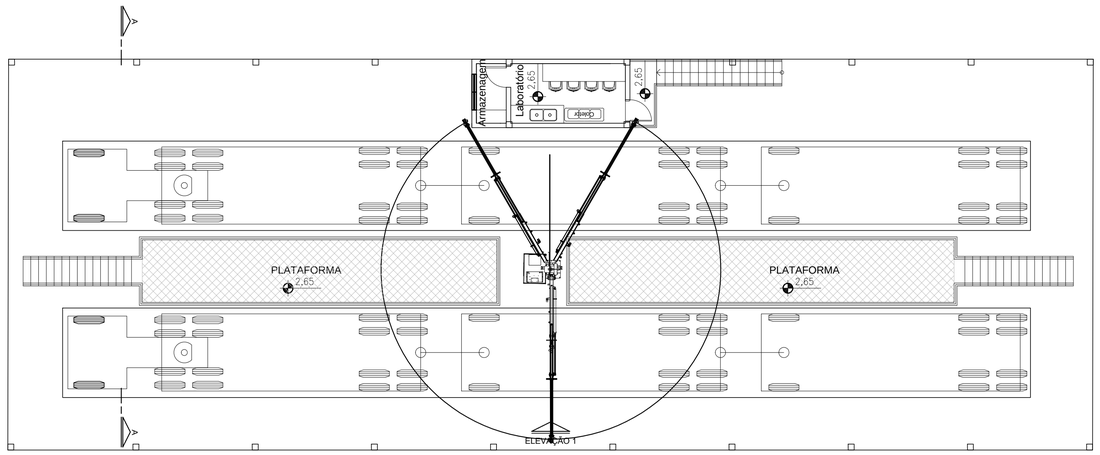
CLIENTE:

EMITENTE: EBX

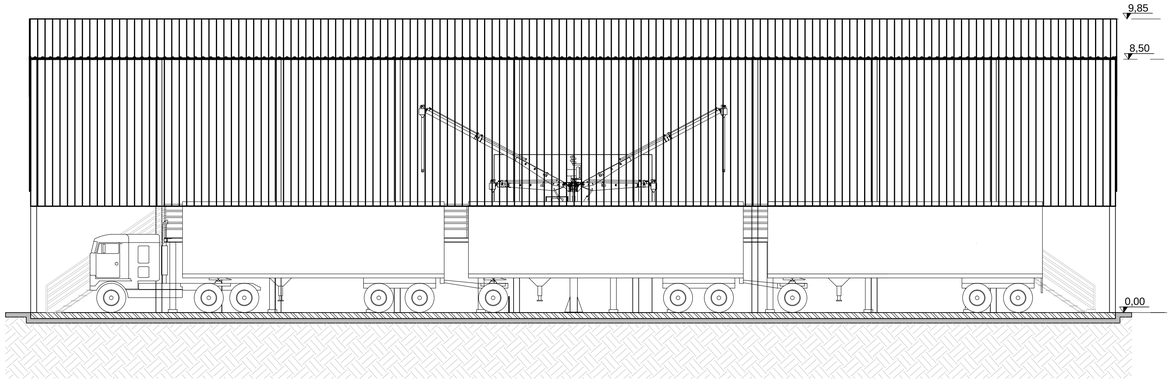
ELABORADO: E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO: M. ALVES
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.:
DATA: 28/04/15

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
LAYOUT GERAL
CANTEIRO DE OBRAS

CÓDIGO: DE-AQP025-1G1-001
REVISÃO: 3
ESCALA: 1:500

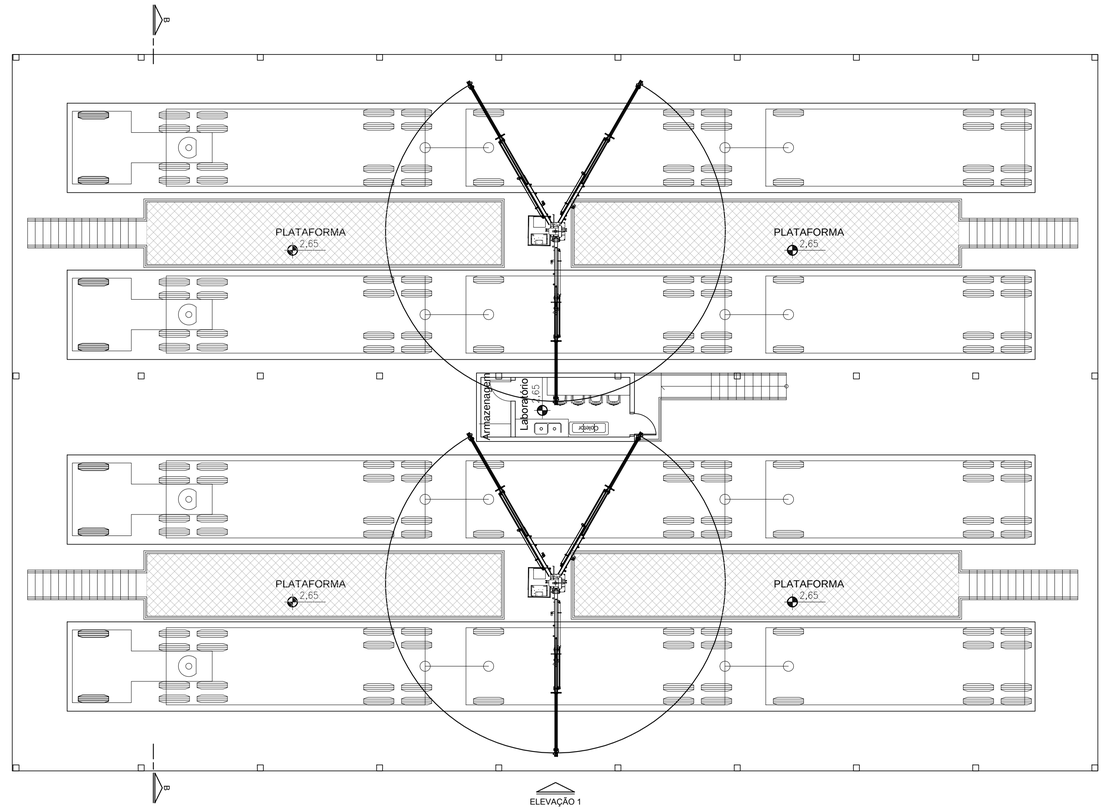


PLANTA DO COLETOR DE AMOSTRA 1º PAVIMENTO - FASE 1-A
ESC.: 1:100

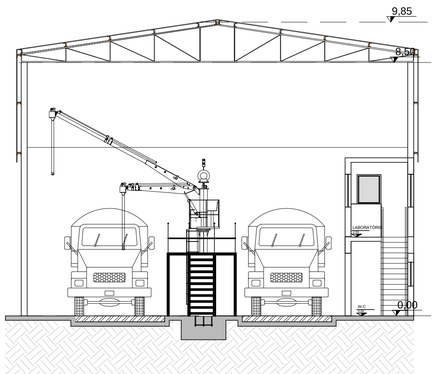


ELEVAÇÃO 1 - FASE 1-A E 1-B
ESC.: 1:100

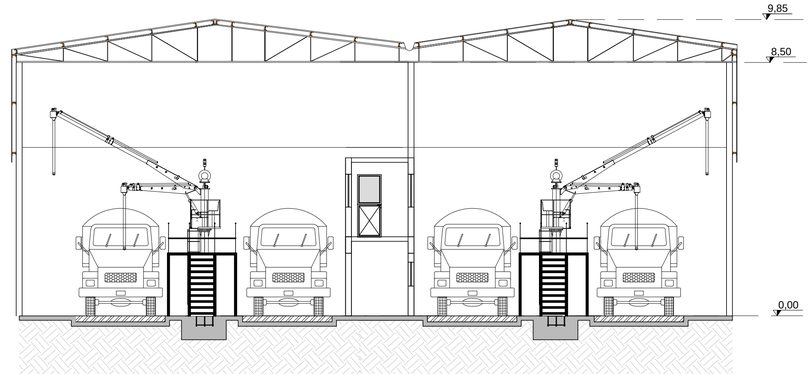
Pavimento Térreo do Laboratório
ESC.: 1:100



PLANTA DO COLETOR DE AMOSTRA 1º PAVIMENTO - FASE 1-B
ESC.: 1:100



CORTE AA - CORTE TRANSVERSAL - FASE 1-A
ESC.: 1:100



CORTE BB - CORTE TRANSVERSAL - FASE 1-B
ESC.: 1:100

CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
3	27/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
2	26/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
1	09/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

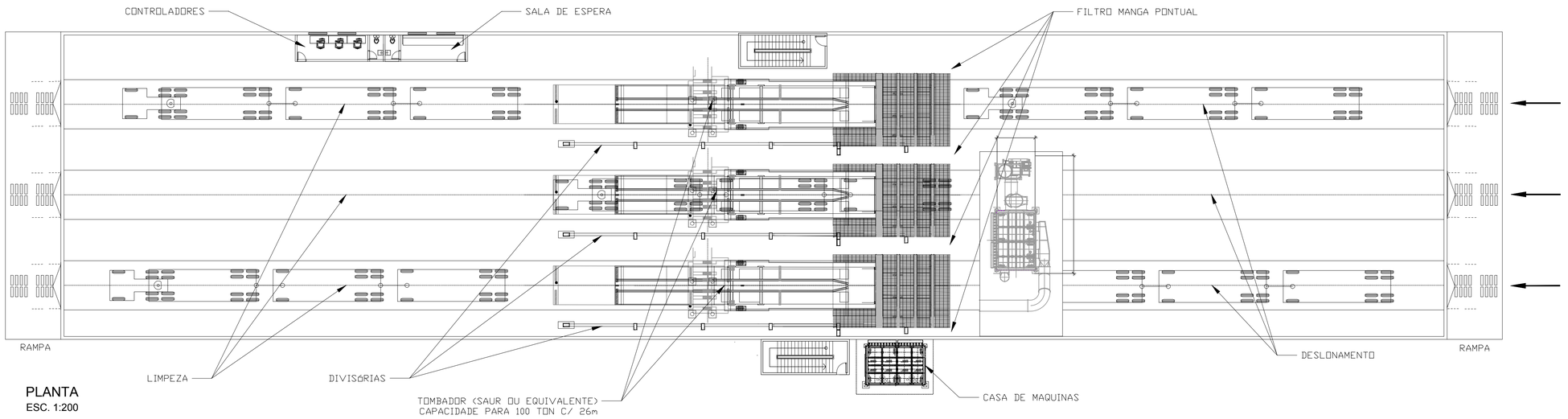
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBX

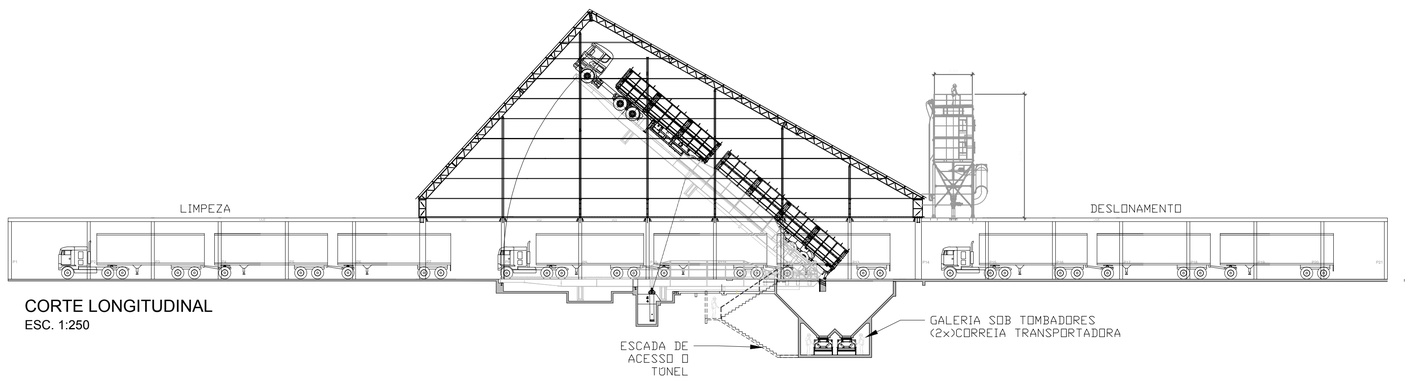
ELABORADO:	F. GEORGE
DESENHADO:	F. GUERINI
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	
DATA:	26/02/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL - ARQUITETURA
AMOSTRAGEM E CLASSIFICAÇÃO
PLANTA E CORTES - FASES 1.A E 1.B

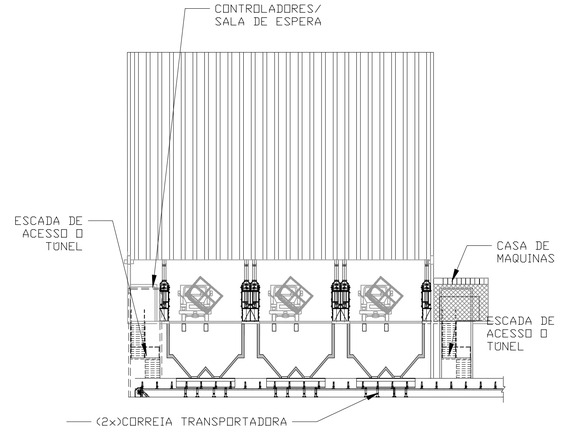
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2B2-001	4	1:100



PLANTA
ESC. 1:200



CORTE LONGITUDINAL
ESC. 1:250



CORTE TRANSVERSAL
ESC. 1:250

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		3	24/04/2015	E. VILARES	ESCADA DE ACESSO A GALERIA
		2	18/02/2015	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS
		1	11/02/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

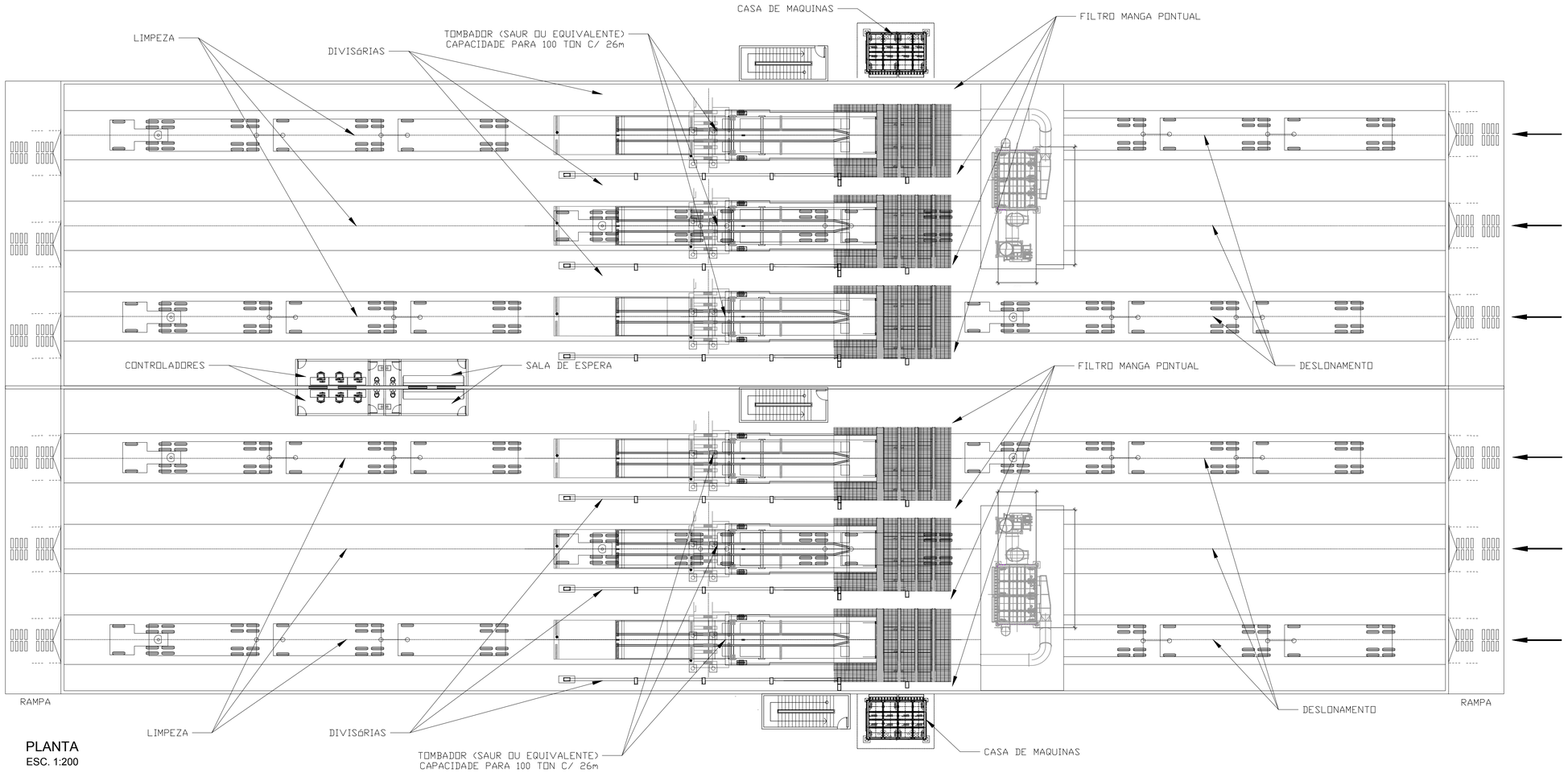
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBX

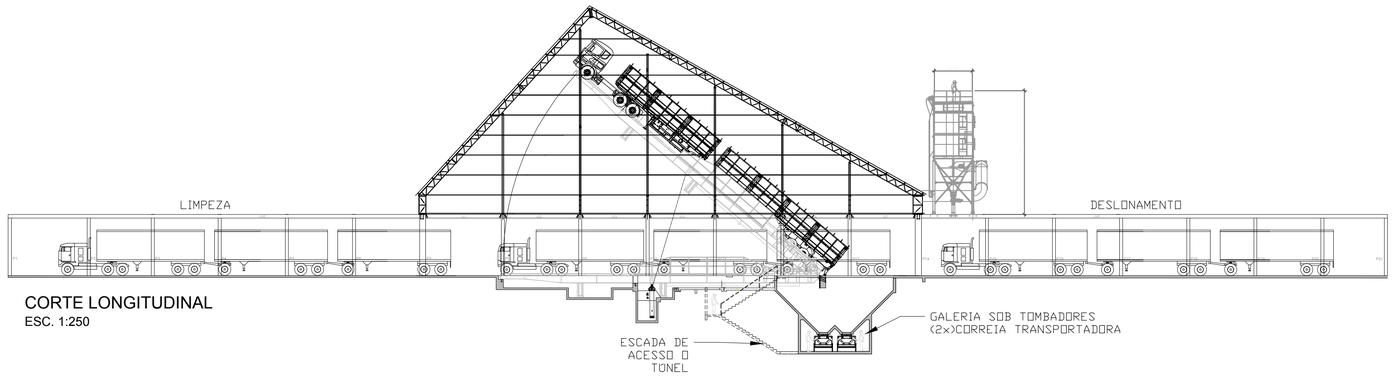
ELABORADO: F. GEORGE
DESENHADO: J.ANDRADE
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.: DATA: 24/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL - ARQUITETURA
TOMBADOR FASE - 1A
PLANTA, VISTA E CORTE

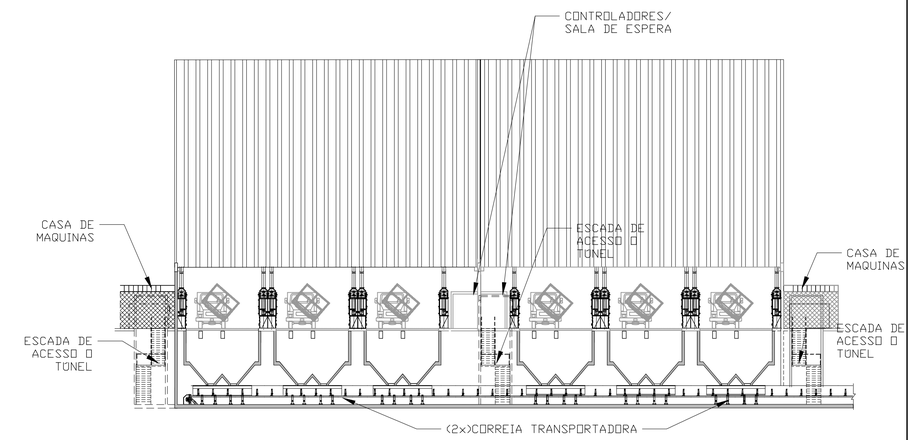
CÓDIGO: DE-AQP025-2B2-003
REVISÃO: 3
ESCALA: IND



PLANTA
ESC. 1:200



CORTE LONGITUDINAL
ESC. 1:250



CORTE TRANSVERSAL
ESC. 1:250

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		3	24/04/2015	E. VILARES	ESCADA DE ACESSO A GALERIA
		2	18/02/2015	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS
		1	11/02/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

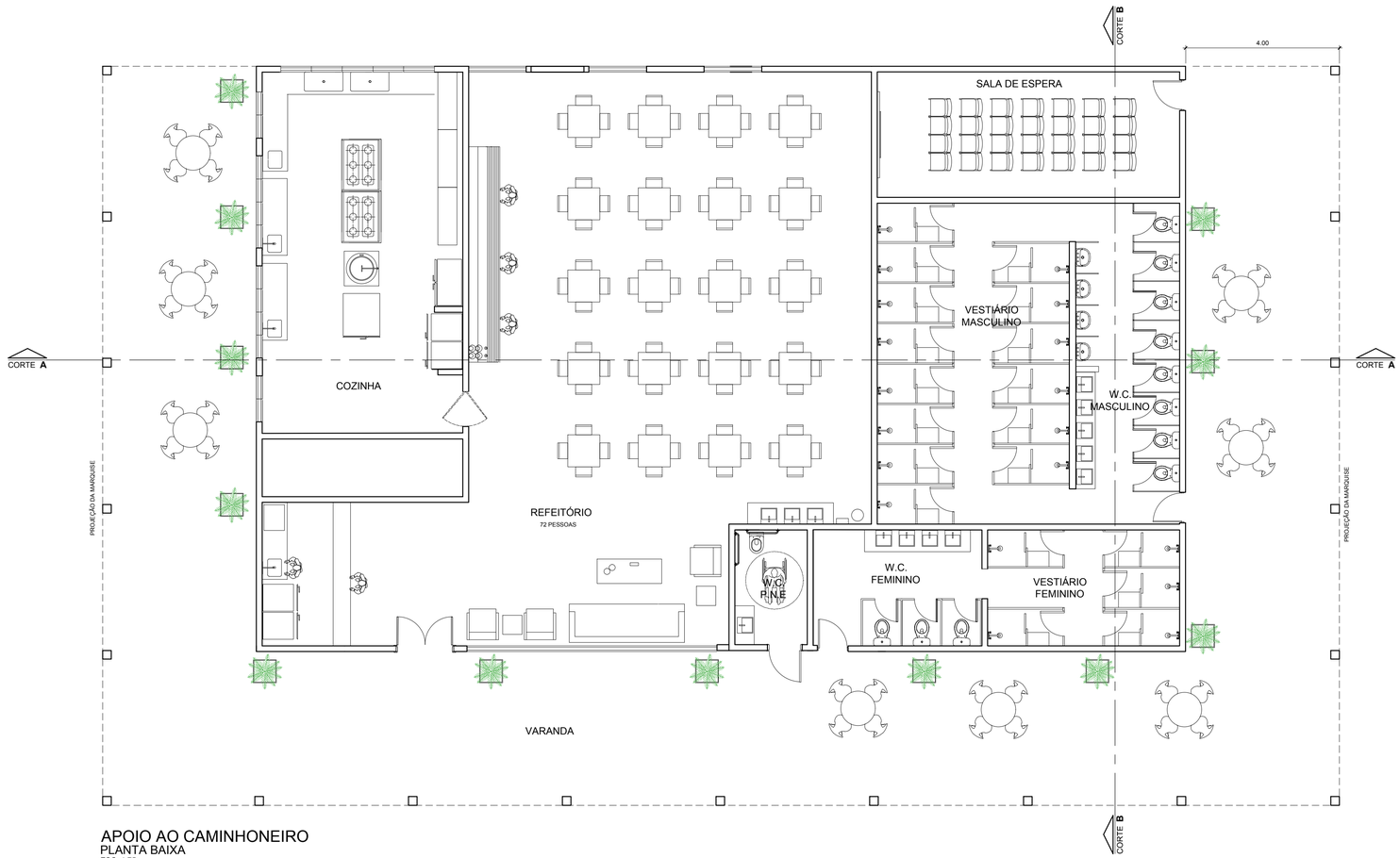
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBX

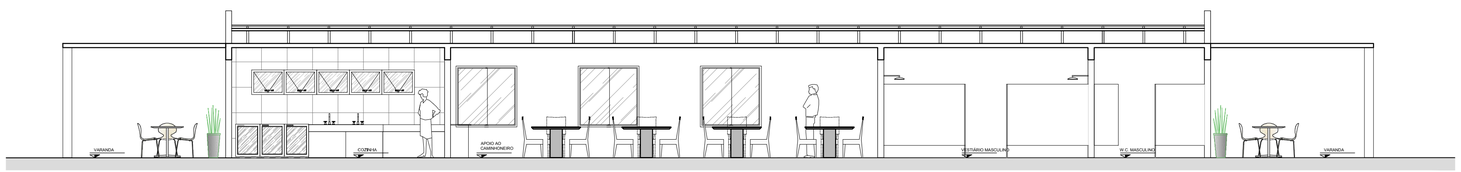
ELABORADO: F. GEORGE
DESENHADO: J.ANDRADE
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.:
DATA: 24/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL - ARQUITETURA
TOMBADOR FASE - 1B
PLANTA, VISTA E CORTE

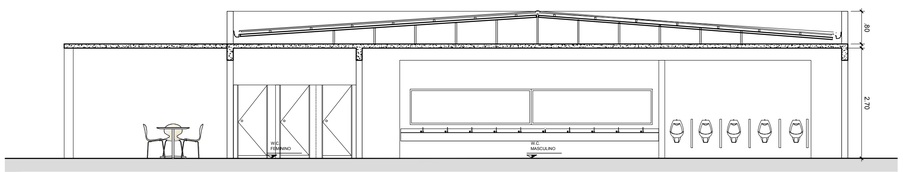
CÓDIGO: DE-AQP025-2B2-003
REVISÃO: 3
ESCALA: IND



APOIO AO CAMINHONEIRO
PLANTA BAIXA
ESC. 1:75



APOIO AO CAMINHONEIRO
CORTE A-A
ESC. 1:75



APOIO AO CAMINHONEIRO
CORTE B-B
ESC. 1:75

REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
2	25/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
1	19/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

REVISÕES

CÓDIGO	OBJETO

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

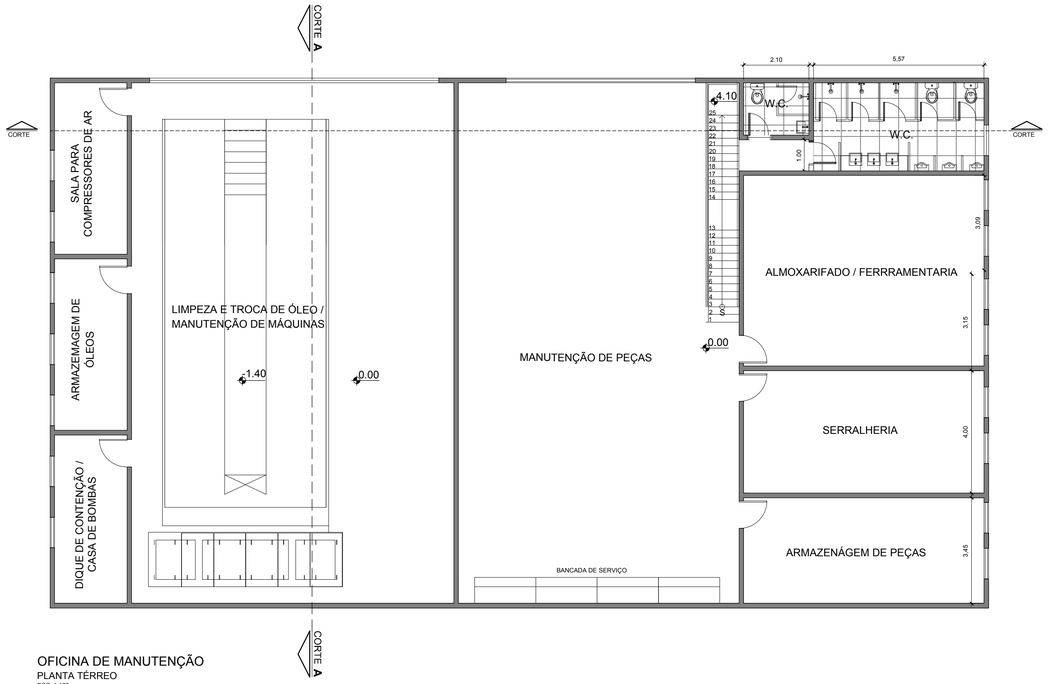
CLIENTE:

EMITENTE: EBM

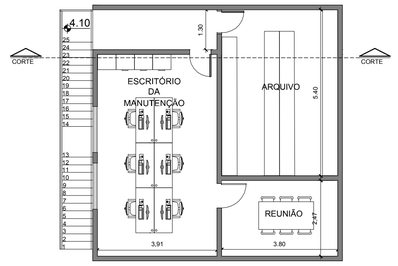
ELABORADO: E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO: J.ANDRADE
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.:
DATA: 19/02/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
APOIO AO CAMINHONEIRO
PLANTA E CORTES

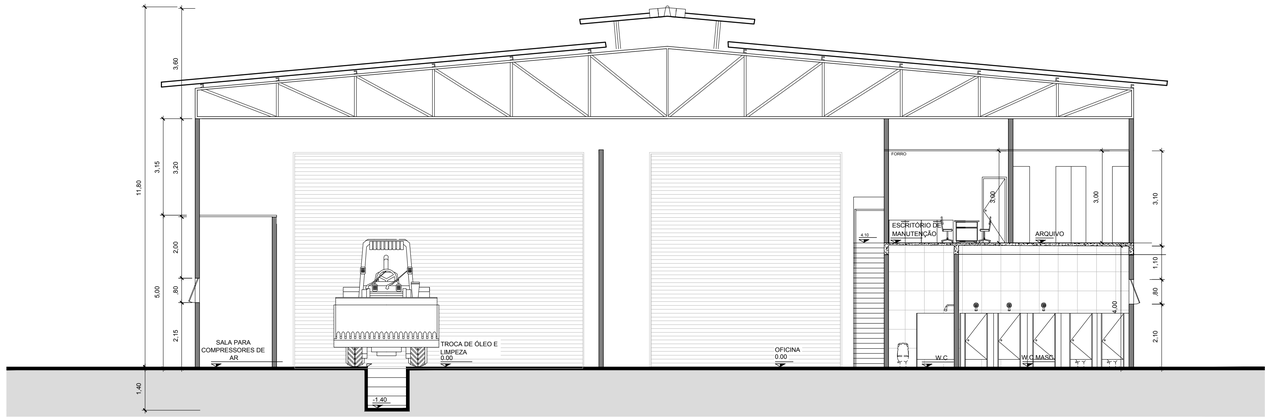
CÓDIGO: DE-AQP025-2B2-008
REVISÃO: 3
ESCALA: 1:75



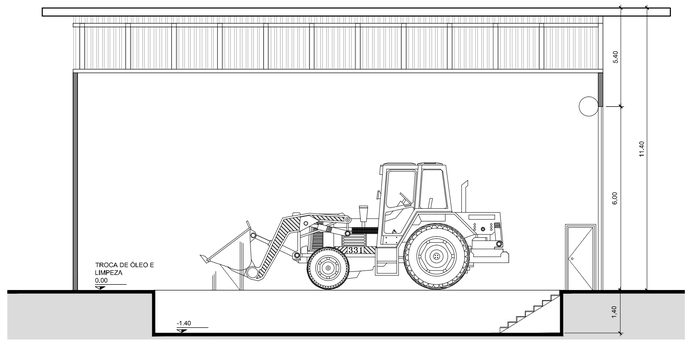
OFICINA DE MANUTENÇÃO
PLANTA TÉRREO
ESC. 1:100



ESCRITÓRIO DA MANUTENÇÃO
PLANTA - MEZANINO
ESC. 1:100



OFICINA DE MANUTENÇÃO
CORTE B-B
ESC. 1:100



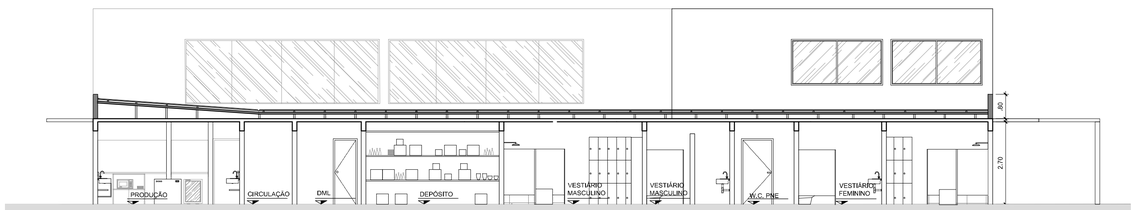
OFICINA DE MANUTENÇÃO
CORTE A-A
ESC. 1:100

CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
3	30/03/2015	E. VILARES	INCLUSÃO DE ÁREA DE MANUTENÇÃO E JUNÇÃO DE SALAS
2	27/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
1	19/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

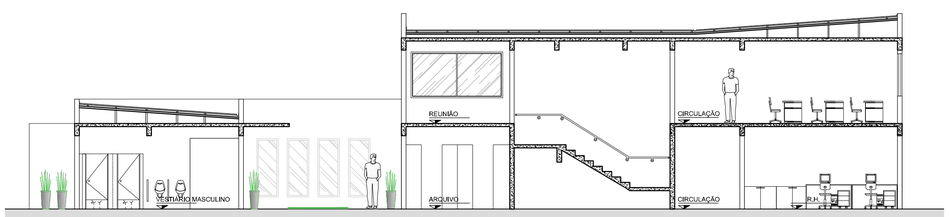
ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities	EMITENTE: EBM
ELABORADO: E. VILARES / F.GEORGE	OBJETO: PROJETO CONCEITUAL OFICINA DE MANUTENÇÃO PLANTA E CORTES
DESENHADO: J.ANDRADE	
VERIFICADO: E. VILARES	
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO	
ART Nº.:	CÓDIGO: DE-AQP025-2B1-004 / REVISÃO: 3 / ESCALA: INDICADA
CREA Nº.: / DATA: 30/03/2015	

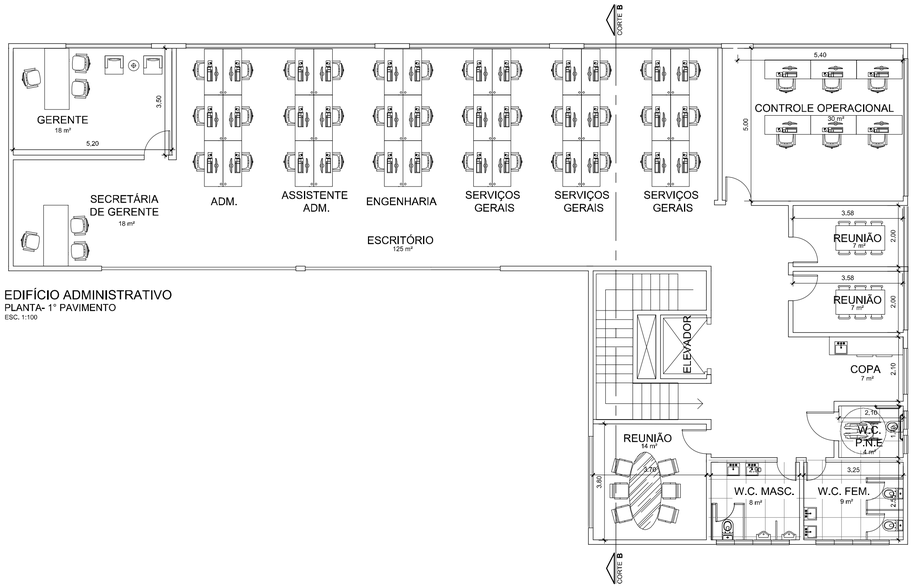
ADMINISTRATIVO / VESTIÁRIOS E REFEITÓRIO
PLANTA TÉRREO
ESC. 1:100



VESTIÁRIOS E REFEITÓRIO
CORTE A-A
ESC. 1:100



VESTIÁRIOS E REFEITÓRIO
CORTE B-B
ESC. 1:100



EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO
PLANTA- 1° PAVIMENTO
ESC. 1:100

CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
3	31/03/15	E.VILARES	REVISÃO DE COZINHA INDUSTRIAL, TI E CFTV
2	25/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
1	12/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

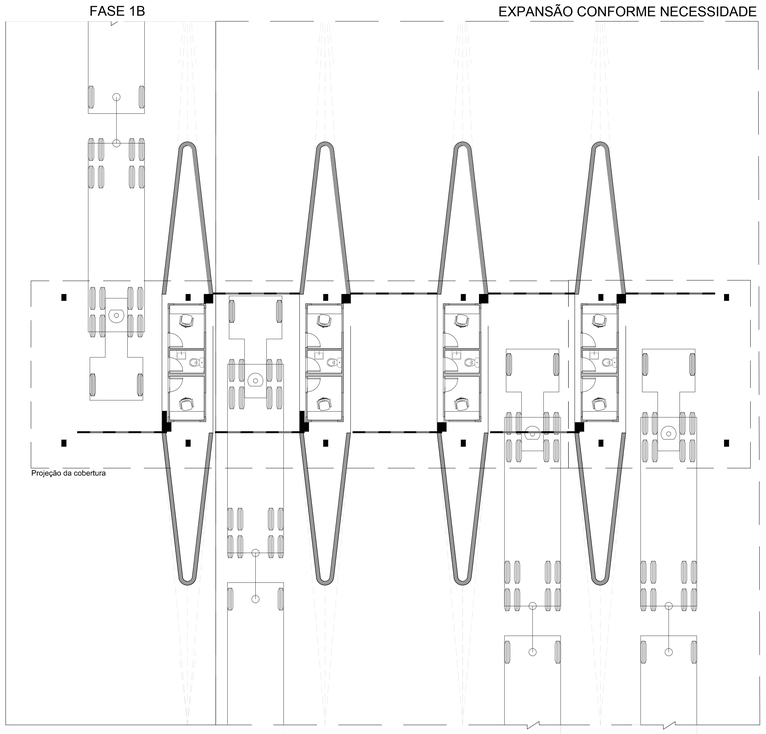
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

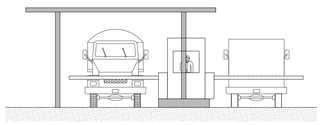
ELABORADO:	E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO:	J.ANDRADE
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 31/03/2015

OBJETO: PROJETO CONCEITUAL
EDIFÍCIO ADM./REFEITÓRIO E VESTIÁRIOS
PLANTAS E CORTES

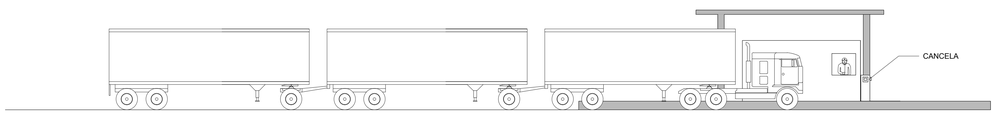
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2B2-005	3	1:100



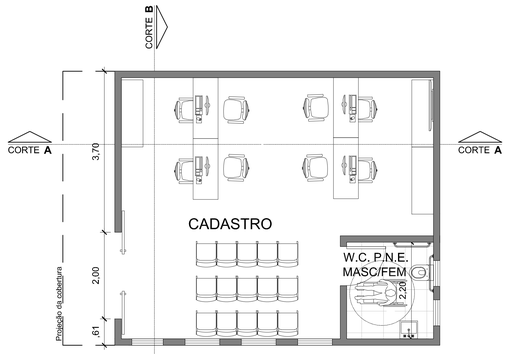
GATES IN-OUT
PLANTA
ESC. 1:100



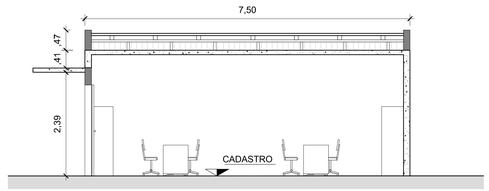
GATES IN-OUT
VISTA FRONTAL
ESC. 1:100



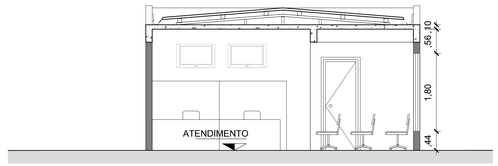
GATES IN-OUT
VISTA LATERAL
ESC. 1:100



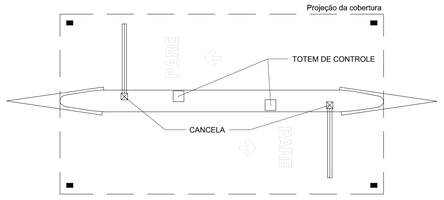
CADASTRO
PLANTA
ESC. 1:50



CADASTRO
CORTE A-A
ESC. 1:50



CADASTRO
CORTE B-B
ESC. 1:50



PORTARIA - VEÍCULOS LEVES
PLANTA
ESC. 1:100

CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
3	30/03/2015	E. VILARES	DUPLICAÇÃO DAS CABINES E AMEBA PARA FASE FUTURA EM 3 GATES
2	25/02/2015	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
1	18/08/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

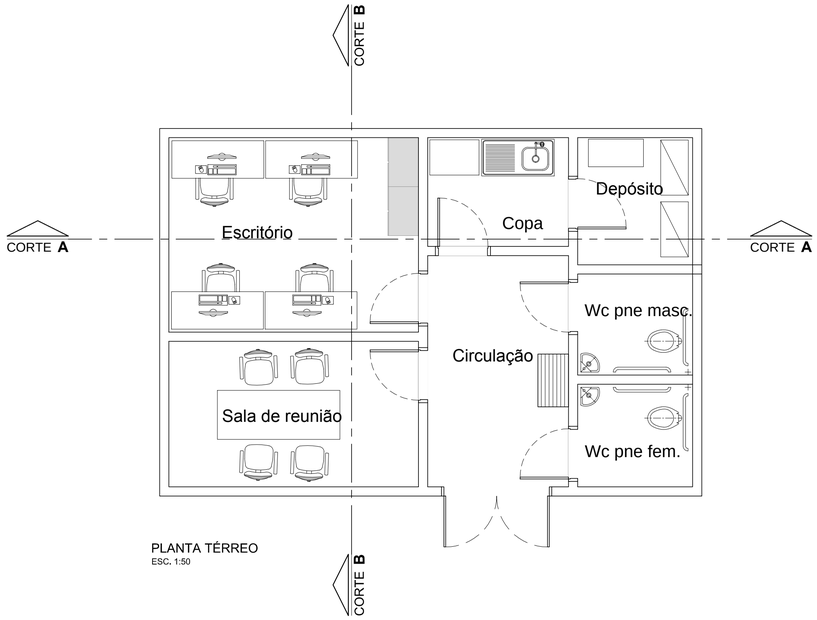
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

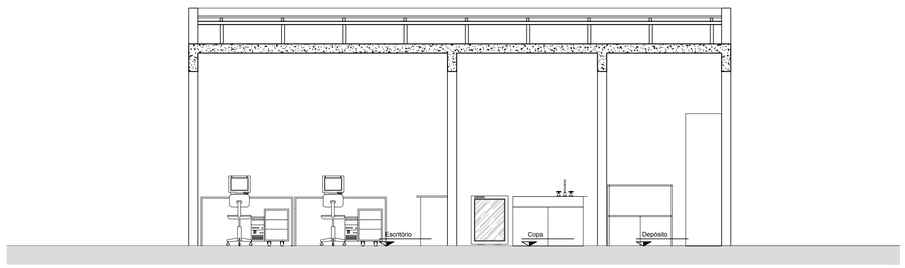
ELABORADO:	E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO:	J.ANDRADE
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº:	
CREA Nº:	
DATA:	30/03/2015

OBJETO: PROJETO CONCEITUAL
GATES / CADASTRO
PLANTA E CORTES

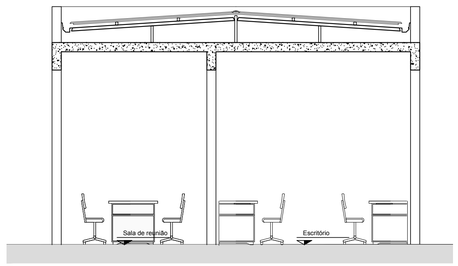
CÓDIGO: DE-AQP025-2B2-006 | REVISÃO: 3 | ESCALA: INDICADA



PLANTA TÉRREO
ESC. 1:50



CORTE AA
ESC. 1:50



CORTE BB
ESC, 1:50

REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
2	25/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
1	12/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

REVISÕES

CÓDIGO	OBJETO

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

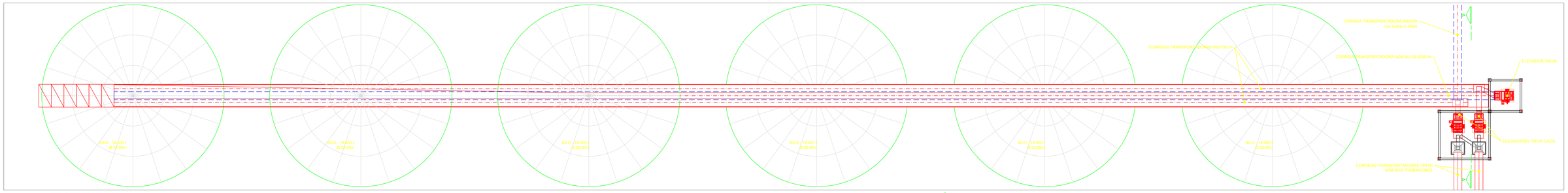
CLIENTE:

EMITENTE: EBM

ELABORADO: E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO: J.ANDRADE
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.:
DATA: 12/02/2015

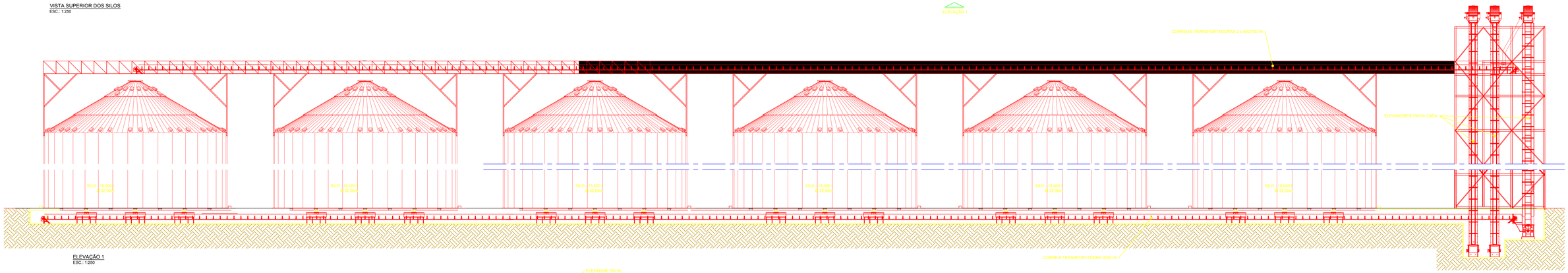
OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
SALA DE CONTROLE OPERACIONAL
PLANTAS E CORTES

CÓDIGO: DE-AQP025-2B2-007
REVISÃO: 2
ESCALA: 1:50

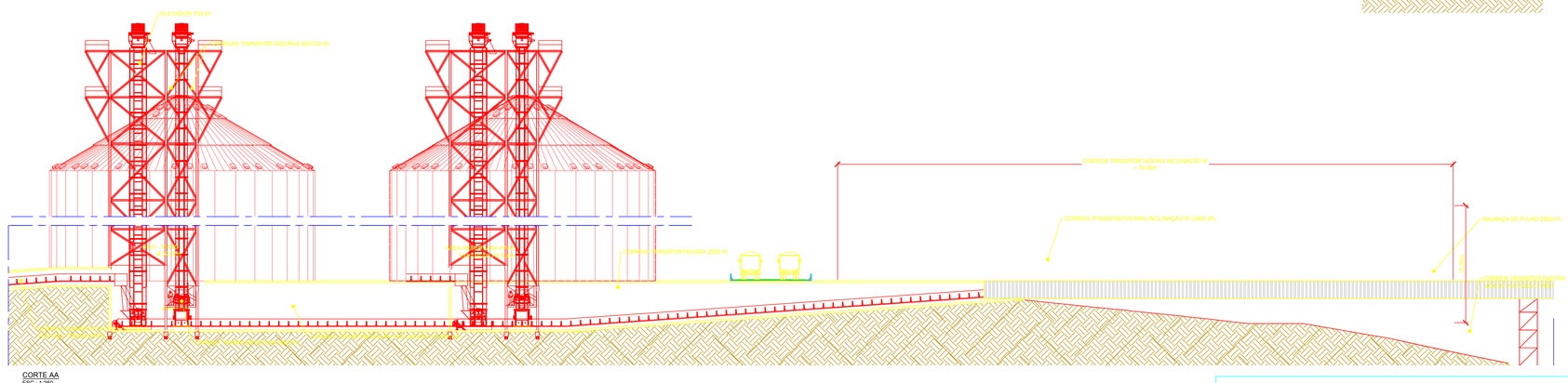


VISTA SUPERIOR DOS SILOS
ESC.: 1:250

ELEVAÇÃO 1



ELEVAÇÃO 1
ESC.: 1:250



CORTE AA
ESC.: 1:250

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		4	13/11/15	JORGE-LDC	ACRESCENTADO DOIS SILOS NAS VISTAS SUP. E ELEV.
		3	09/03/15	E. VILARES	INCLUSÃO DE DETALHES
		2	27/02/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
		1	19/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE:
[redacted]

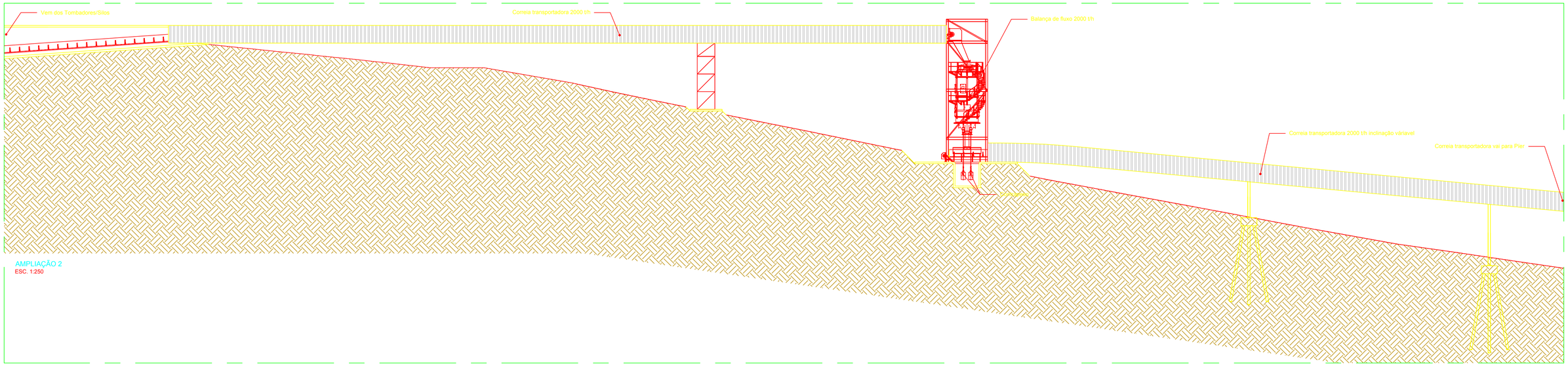
EMITENTE:
EBOI

ELABORADO:	E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº:	
CREA Nº:	

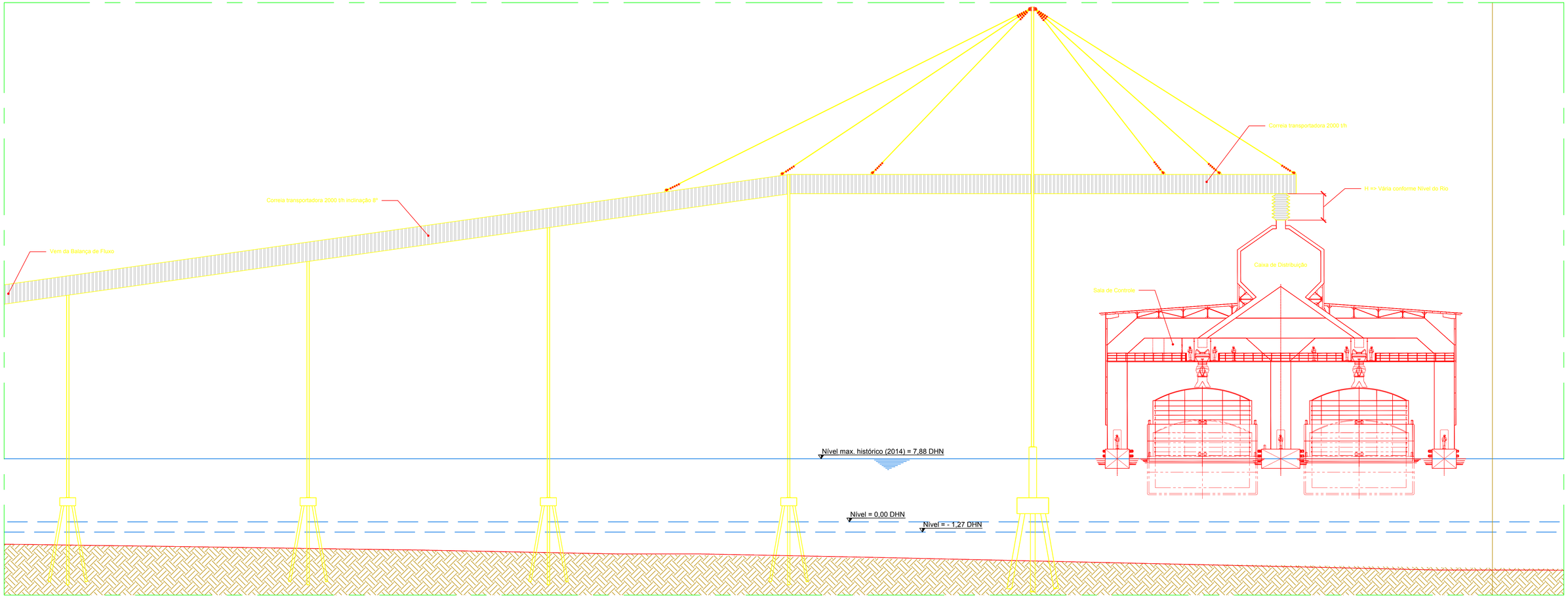
OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
SILOS E ELEVADORES
PLANTA E ELEVAÇÕES

DATA: 09/03/2015

CÓDIGO	REVISÃO	ESCALA
DE-AQP025-2B2-009	3	1:250



AMPLIAÇÃO 2
ESC. 1:250



AMPLIAÇÃO 3
ESC. 1:250

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		4	06/04/15	E.VILARES	ALTERAÇÃO DAS CORREIAS DE EXPEDIÇÃO
		3	19/03/15	E. VILARES	INCLUSÃO DA SOLUÇÃO DE PÍER ESCOLHIDA
		2	06/03/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS LDC
		1	19/02/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | REVISÕES

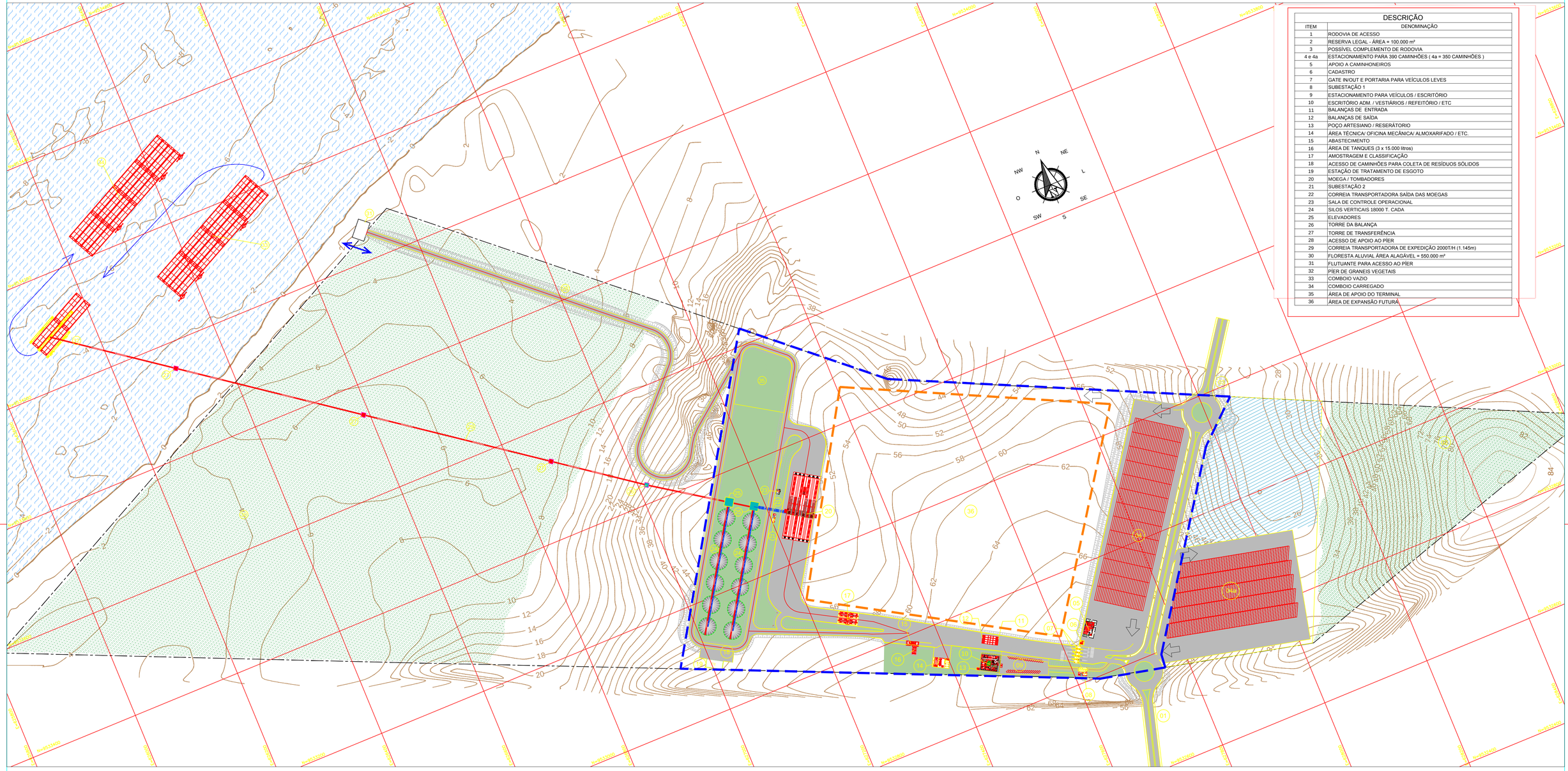
CLIENTE:

EMITENTE: EBX

ELABORADO:	E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO:	MANASSES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº:	
CREA Nº:	DATA: 06/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
CORTE LONGITUDINAL DO TERMINAL
AMPLIÇÃO 2 E 3

CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2G1-005	4	INDICADA



DESCRIÇÃO

ITEM	DENOMINAÇÃO
1	RODOVIA DE ACESSO
2	RESERVA LEGAL - ÁREA = 100.000 m²
3	POSSÍVEL COMPLEMENTO DE RODOVIA
4 e 4a	ESTACIONAMENTO PARA 390 CAMINHÕES (4a = 350 CAMINHÕES)
5	APOIO A CAMINHONEIROS
6	CADASTRO
7	GATE IN/OUT E PORTARIA PARA VEÍCULOS LEVES
8	SUBESTAÇÃO 1
9	ESTACIONAMENTO PARA VEÍCULOS / ESCRITÓRIO
10	ESCRITÓRIO ADM. / VESTIÁRIOS / REFEITÓRIO / ETC
11	BALANÇAS DE ENTRADA
12	BALANÇAS DE SAÍDA
13	POÇO ARTESIANO / RESERÁTORIO
14	ÁREA TÉCNICA/ OFICINA MECÂNICA/ ALMOXARIFADO / ETC.
15	ABASTECIMENTO
16	ÁREA DE TANQUES (3 x 15.000 litros)
17	AMOSTRAGEM E CLASSIFICAÇÃO
18	ACESSO DE CAMINHÕES PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
19	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
20	MOEGA / TOMBADORES
21	SUBESTAÇÃO 2
22	CORREIA TRANSPORTADORA SAÍDA DAS MOEGAS
23	SALA DE CONTROLE OPERACIONAL
24	SILOS VERTICAIS 18000 T. CADA
25	ELEVADORES
26	TORRE DA BALANÇA
27	TORRE DE TRANSFERÊNCIA
28	ACESSO DE APOIO AO PÍER
29	CORREIA TRANSPORTADORA DE EXPEDIÇÃO 2000T/H (1.145m)
30	FLORESTA ALUVIAL ÁREA ALAGÁVEL = 550.000 m²
31	FLUTUANTE PARA ACESSO AO PÍER
32	PÍER DE GRANEIS VEGETAIS
33	COMBOIO VAZIO
34	COMBOIO CARREGADO
35	ÁREA DE APOIO DO TERMINAL
36	ÁREA DE EXPANSÃO FUTURA

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

- FLORESTA ALUVIAL
- FORMAÇÃO FLORESTAL ESTÁGIO AVANÇADO DE SUCESSÃO (ÁREA DE RESERVA LEGAL)

LEGENDA

- PAISAGISMO
- SISTEMA VIÁRIO
- POSSÍVEL ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAL - 107.000 M³
- CORREIA TRANSPORTADORA - RECEPÇÃO
- CORREIA TRANSPORTADORA COLETORA - EXPEDIÇÃO
- EXPANSÃO DAS ESTRUTURAS RETROPORTUÁRIAS
- LIMITE DO TERRENO
- ÁREA INDUSTRIAL DO TERMINAL

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		4	12/11/15	JORGE-LDC	NOVOS SILOS / 2º ESTACIONAMENTO CAMINHÕES
		3	28/04/15	E. VILARES	REVISÃO
		2	13/04/15	E. VILARES	ATENDIMENTO A COMENTÁRIOS
		1	09/03/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA — REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

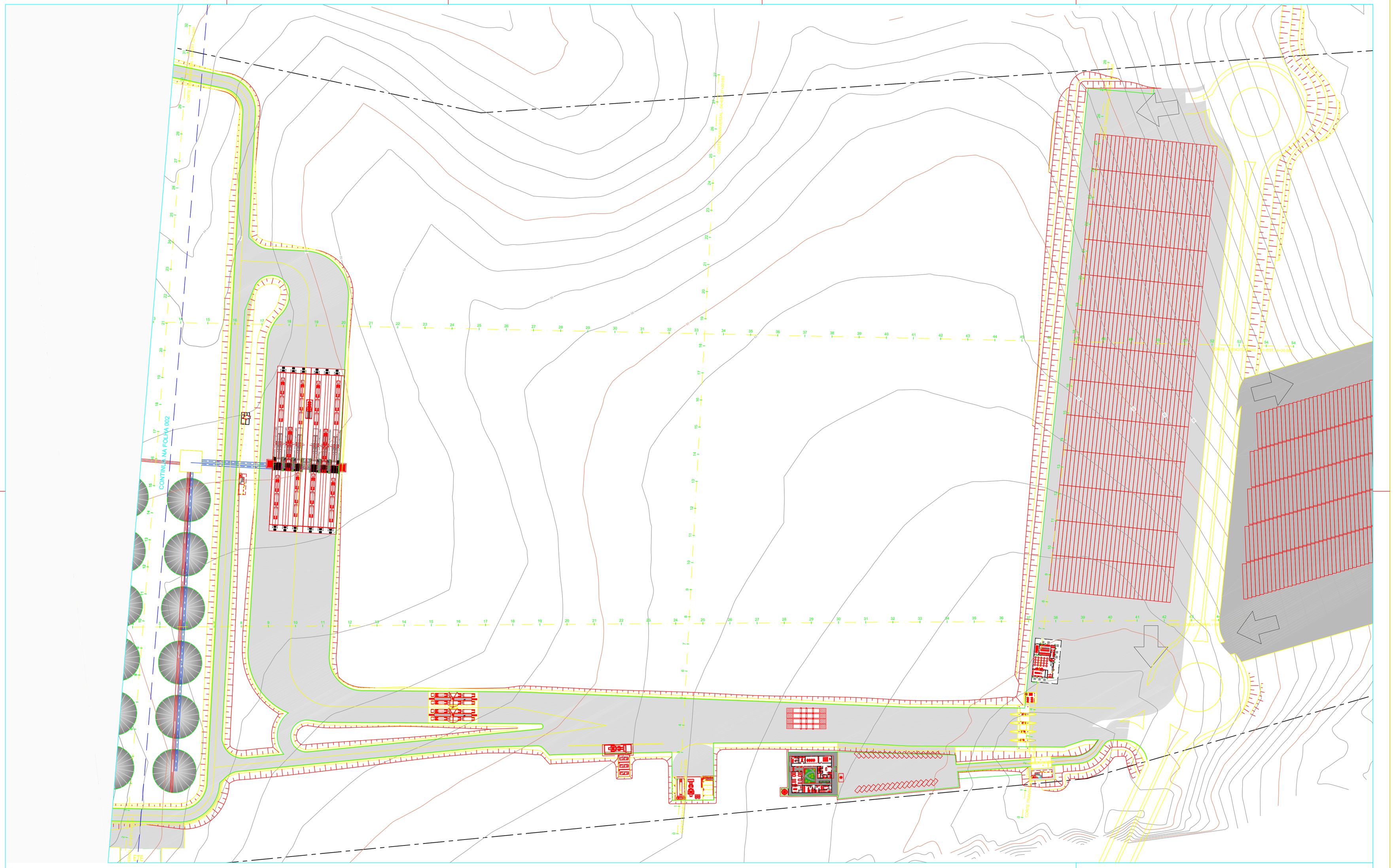
CLIENTE:

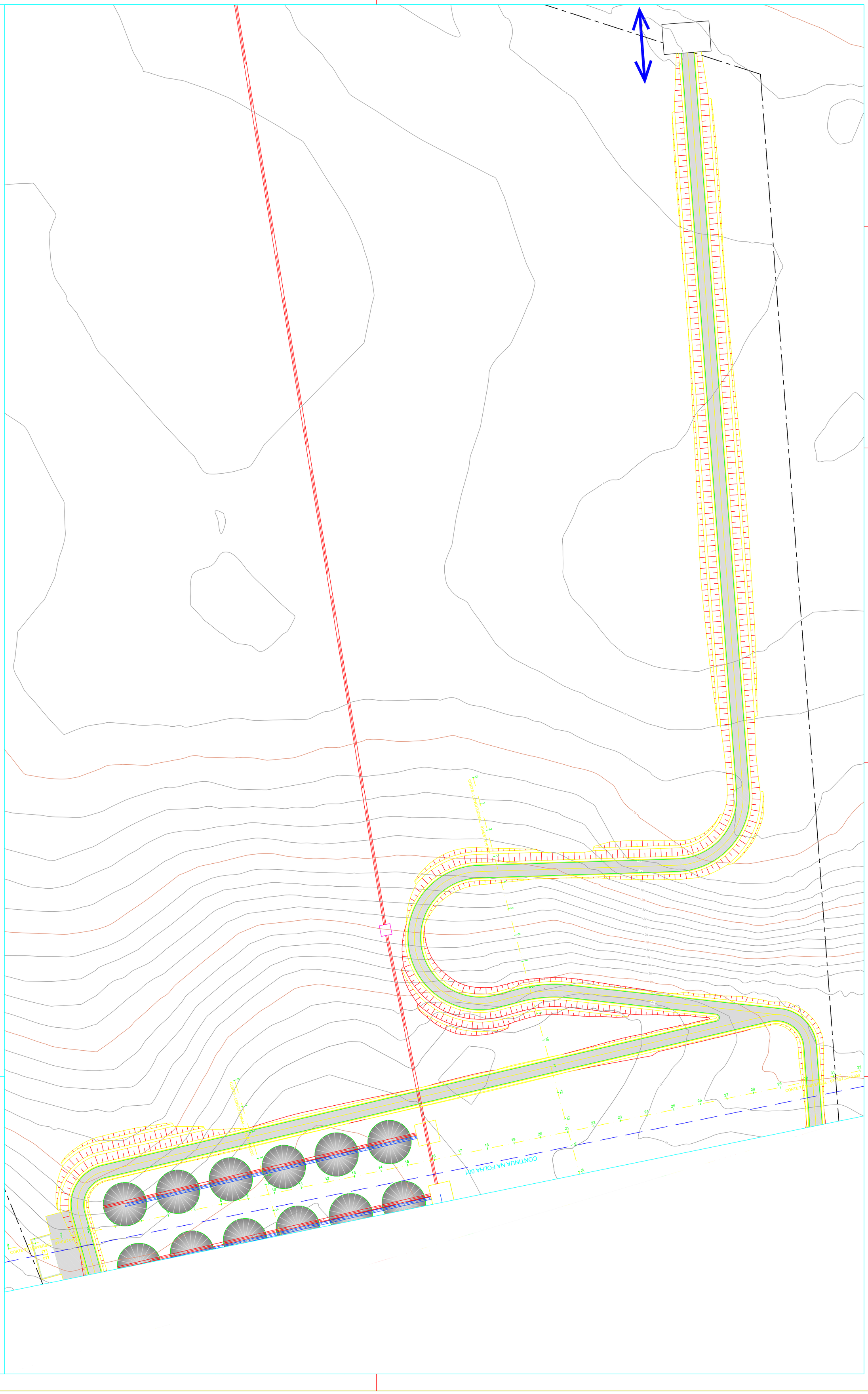
EMITENTE: EBTI

ELABORADO: E. VILARES / F.GEORGE
DESENHADO: M. ALVES
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº:
CREA Nº:
DATA: 28/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
LAYOUT GERAL
IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL

CÓDIGO: DE-AQP025-2G1-006
REVISÃO: 3
ESCALA: 1:3500


CONTINUA NA FOLHA 002
CONTINUA NA FOLHA 001
CORTE LONGITUDINAL 1
CORTE LONGITUDINAL 2
CORTE LONGITUDINAL 3
CORTE LONGITUDINAL 4
CORTE LONGITUDINAL 5
CORTE LONGITUDINAL 6
CORTE LONGITUDINAL 7
CORTE LONGITUDINAL 8
CORTE LONGITUDINAL 9
CORTE LONGITUDINAL 10
CORTE LONGITUDINAL 11
CORTE LONGITUDINAL 12
CORTE LONGITUDINAL 13
CORTE LONGITUDINAL 14
CORTE LONGITUDINAL 15
CORTE LONGITUDINAL 16
CORTE LONGITUDINAL 17
CORTE LONGITUDINAL 18
CORTE LONGITUDINAL 19
CORTE LONGITUDINAL 20
CORTE LONGITUDINAL 21
CORTE LONGITUDINAL 22
CORTE LONGITUDINAL 23
CORTE LONGITUDINAL 24
CORTE LONGITUDINAL 25
CORTE LONGITUDINAL 26
CORTE LONGITUDINAL 27
CORTE LONGITUDINAL 28
CORTE LONGITUDINAL 29
CORTE LONGITUDINAL 30
CORTE LONGITUDINAL 31
CORTE LONGITUDINAL 32
CORTE LONGITUDINAL 33
CORTE LONGITUDINAL 34
CORTE LONGITUDINAL 35
CORTE LONGITUDINAL 36
CORTE LONGITUDINAL 37
CORTE LONGITUDINAL 38
CORTE LONGITUDINAL 39
CORTE LONGITUDINAL 40
CORTE LONGITUDINAL 41
CORTE LONGITUDINAL 42
CORTE LONGITUDINAL 43
CORTE LONGITUDINAL 44
CORTE LONGITUDINAL 45
CORTE TRANSVERSAL 1
CORTE TRANSVERSAL 2
CORTE TRANSVERSAL 3
CORTE TRANSVERSAL 4
CORTE TRANSVERSAL 5
CORTE TRANSVERSAL 6
CORTE TRANSVERSAL 7
CORTE TRANSVERSAL 8
CORTE TRANSVERSAL 9
CORTE TRANSVERSAL 10
CORTE TRANSVERSAL 11
CORTE TRANSVERSAL 12
CORTE TRANSVERSAL 13
CORTE TRANSVERSAL



DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES			
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
2	08/12/2015	JORGE-LDC	ACRESCENTADO 6 SILOS E ESTACIONAMENTO
1	01/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

OBJETO: PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL

CÓDIGO: DE-AQP025-2G1-001 a 005

CLIENTE:

EMITENTE:

EBTI

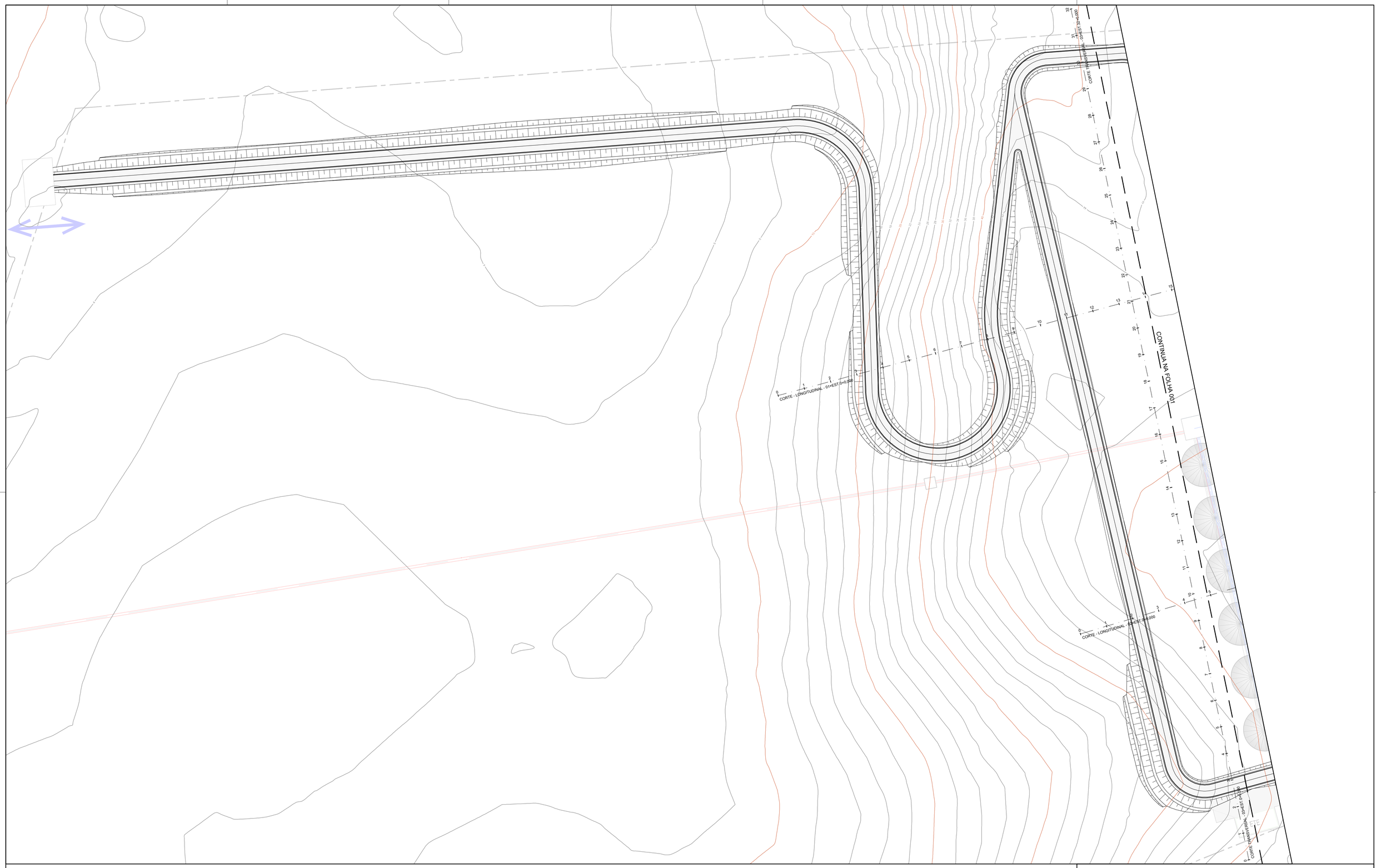
OBJETO: PROJETO CONCEITUAL

TERRAPLENAGEM

PLANTA

ELABORADO:	D. AMARO
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº:	
CREA Nº:	
DATA:	01/04/2015
CÓDIGO:	DE-AQP025-2I3-002
REVISÃO:	1
ESCALA:	1:1250

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS



DE-AQP025-2G1-001 a 005	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	01/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

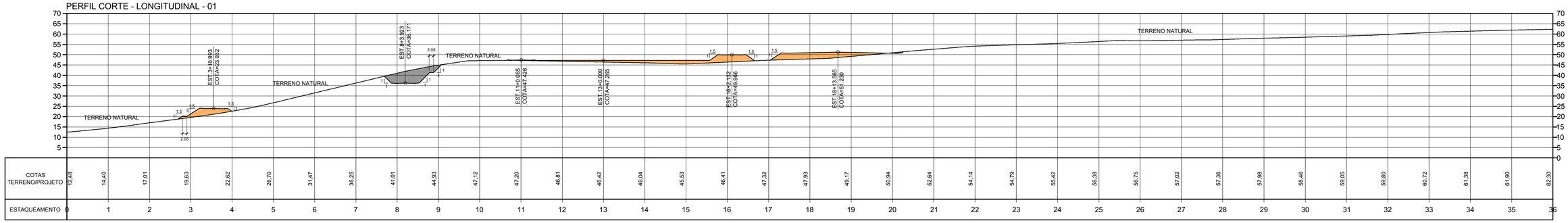
EMITENTE: EBX

ELABORADO:	D. AMARO
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 01/04/2015

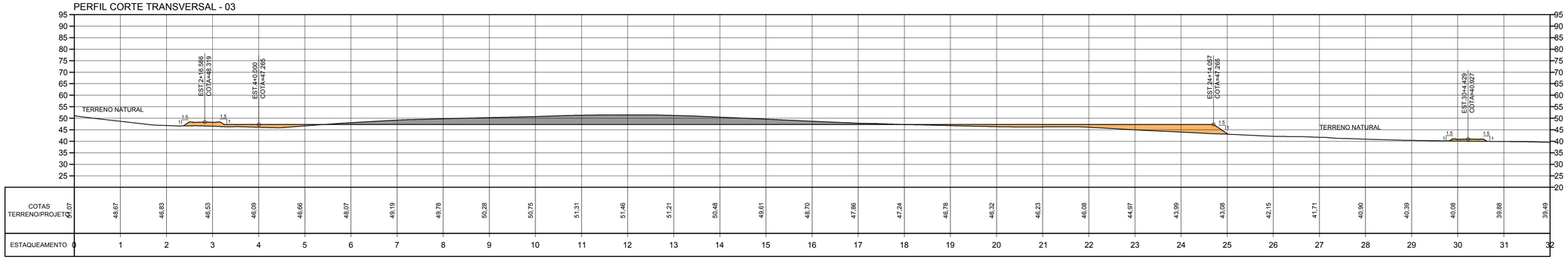
OBJETO: PROJETO CONCEITUAL
TERRAPLENAGEM
PLANTA

CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2I3-002	1	1:1250

PERFIL CORTE - LONGITUDINAL - 01

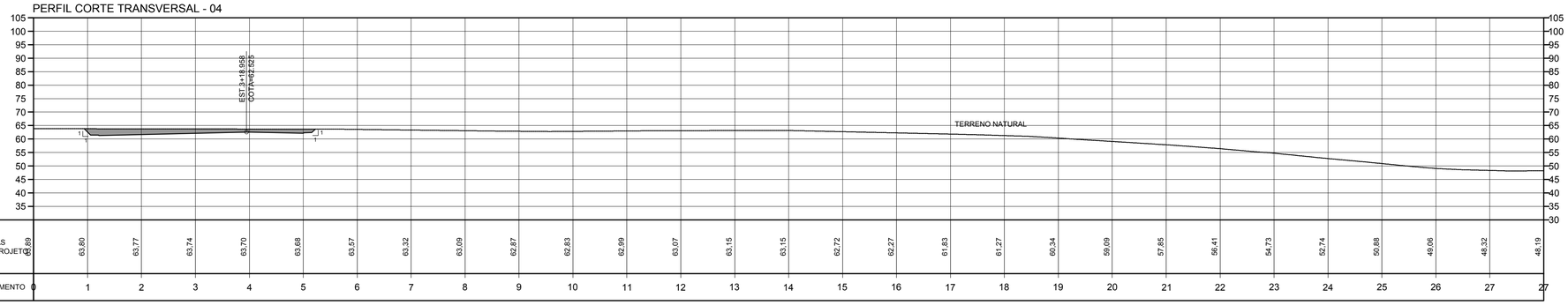

TERRENO NATURAL
EST.3+10,993
COTA=23,932
EST.8+3,923
COTA=36,177
EST.11+0,085
COTA=47,426
EST.13+0,000
COTA=47,260
EST.16+2,132
COTA=49,966
EST.18+13,565
COTA=51,230
2.05
1.5
1
1.5
1
1
1

PERFIL CORTE TRANSVERSAL - 03



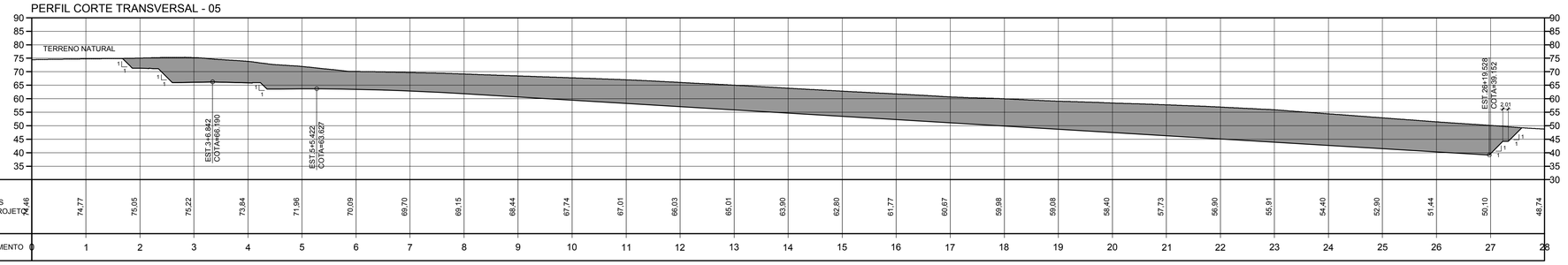
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
COTAS TERRENO/PROJETO	48,07	48,67	46,83	46,53	46,09	46,66	48,07	49,19	49,78	50,28	50,75	51,31	51,46	51,21	50,48	49,61	48,70	47,86	47,24	46,78	46,32	46,23	46,08	44,97	43,99	43,08	42,15	41,71	40,90	40,39	40,08	39,88	39,49

PERFIL CORTE TRANSVERSAL - 04



ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
COTAS TERRENO/PROJETO	63,89	63,80	63,77	63,74	63,70	63,68	63,57	63,32	63,09	62,87	62,83	62,99	63,07	63,15	63,15	62,72	62,27	61,83	61,27	60,34	59,09	57,85	56,41	54,73	52,74	50,88	49,06	48,32	48,19

PERFIL CORTE TRANSVERSAL - 05



ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
COTAS TERRENO/PROJETO	74,46	74,77	75,05	75,22	73,84	71,96	70,09	69,70	69,15	68,44	67,74	67,01	66,03	65,01	63,90	62,80	61,77	60,67	59,98	59,08	58,40	57,73	56,90	55,91	54,40	52,90	51,44	50,10	48,74

LEGENDA

- CORTE
- ATERO

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		1	01/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

ELABORADO: D. AMARO
DESENHADO: V. MORAES
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.: DATA: 01/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
TERRAPLENAGEM
PERFIS TRANSVERSAIS

CÓDIGO: DE-AQP025-2I3-004 | REVISÃO: 1 | ESCALA: 1:1000

TABELA DE ÁREAS PARA PAVIMENTAÇÃO		
REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	DESCRIÇÃO	ÁREA (m²)
	ESTACIONAMENTO DE CAMINHÕES - TRÁFEGO MEIO PESADO	50.710
	ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS LEVES - TRÁFEGO LEVE	2.530
	VIA DE ACESSO DE VEÍCULOS LEVES - TRÁFEGO LEVE	690
	VIA DE ACESSO AO TERMINAL PARA CAMINHÕES - TRÁFEGO PESADO	65.750
	VIA EXTERNA - TRÁFEGO PESADO	18.015

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			
		2	13/11/2015	JORGE-LDC	ACRESCENTADO 2º COLUNA DE SILOS
DE-AQP025-2G1-001 a 005	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	02/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

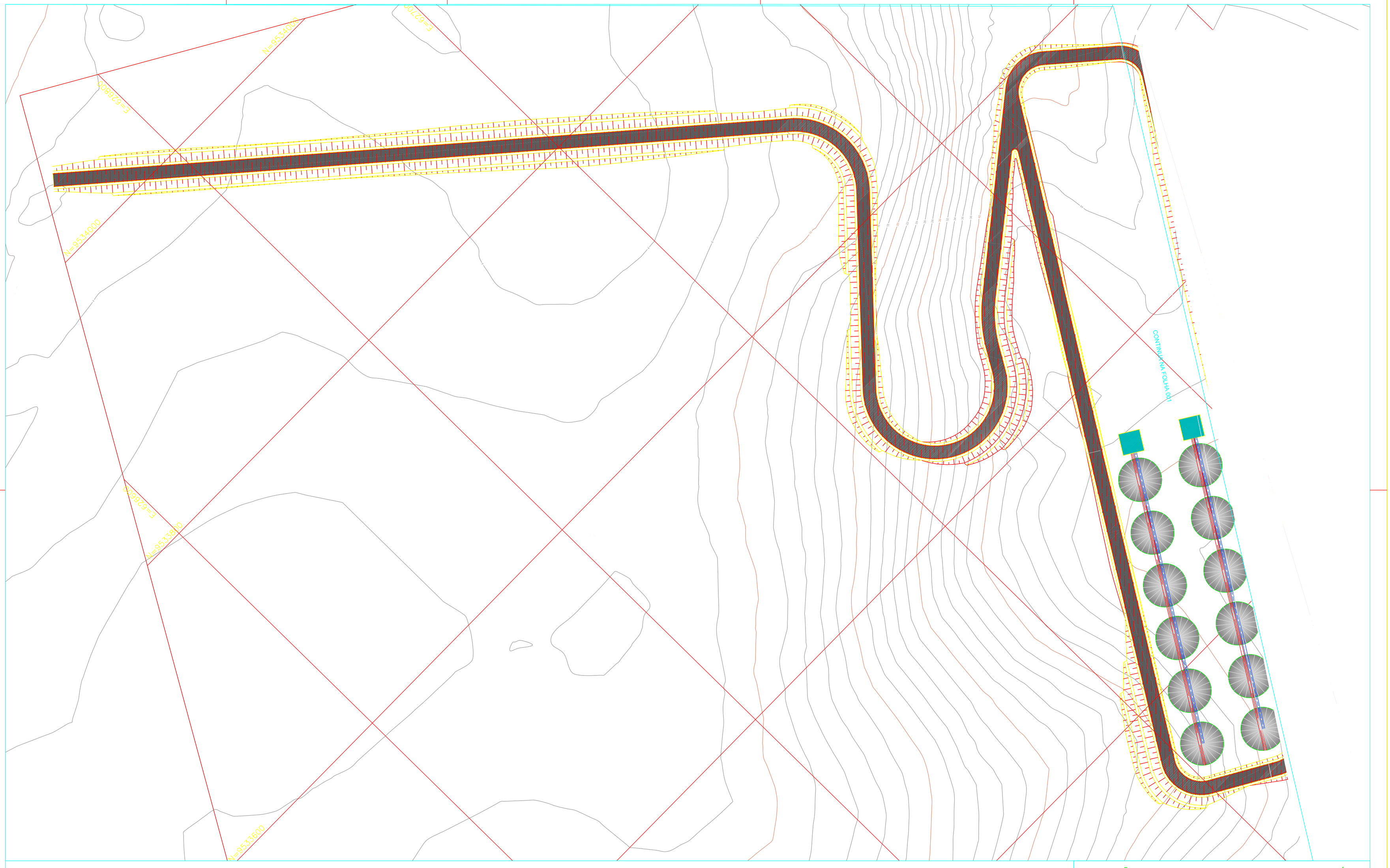
CLIENTE:

EMITENTE: EBTI

ELABORADO: D. AMARO
DESENHADO: V. MORAES
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº:
CREA Nº:
DATA: 02/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
PAVIMENTAÇÃO
PLANTA

CÓDIGO: DE-AQP025-2I4-001
REVISÃO: 1
ESCALA: 1:1250



		2	13/11/2015	JORGE-LDC	ACRESCENTADO 2º COLUNA DE SILOS
DE-AQP025-2G1-001 a 005	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	01/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

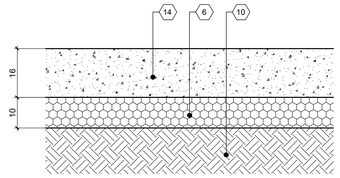
CLIENTE:

EMITENTE: EBI

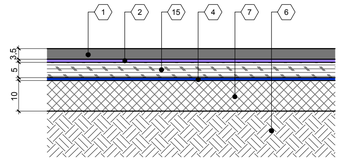
ELABORADO:	D. AMARO
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	
DATA:	01/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
TERRAPLENAGEM
PLANTA

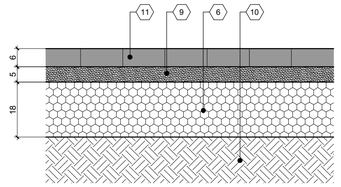
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2I3-002	1	1:1250



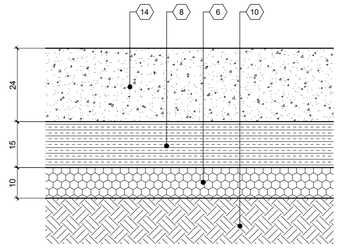
LEVE



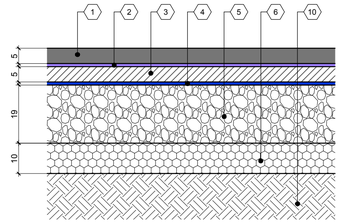
LEVE



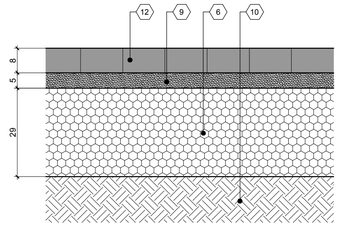
LEVE



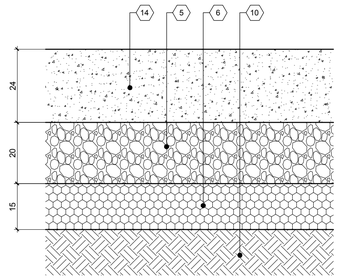
MEIO PESADO



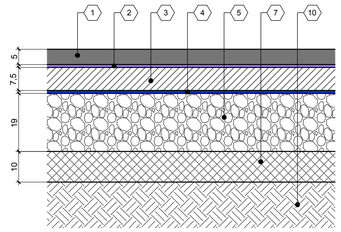
MEIO PESADO



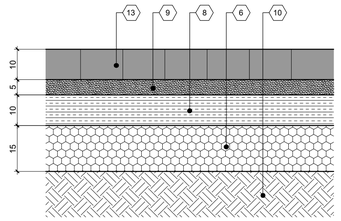
MEIO PESADO



PESADO



PESADO

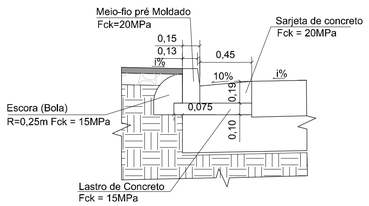


PESADO

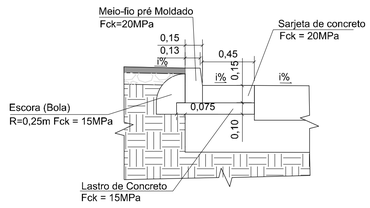
SEÇÕES TÍPICAS DE PAVIMENTO RÍGIDO

SEÇÕES TÍPICAS DE PAVIMENTO FLEXÍVEL

SEÇÕES TÍPICAS DE PAVIMENTO INTERTRAVADO



DETALHE TÍPICAS DE MEIO FIO E SARJETA DE PONTO BAIXO



DETALHE TÍPICAS DE MEIO FIO E SARJETA DE PONTO ALTO

TABEÇA DE ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO

NÚMERO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
1	CONCRETO ASFÁLTICO	ET-DE-P00/027	
2	IMPRIMAÇÃO LIGANTE	ET-DE-P00/020	
3	BINDER	ET-DE-P00/027	
4	IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE	ET-DE-P00/019	
5	BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO	ET-DE-P00/009	
6	BRITA GRADUADA SIMPLES	ET-DE-P00/008	
7	MACADAME HIDRÁULICO	ET-DE-P00/012	
8	CONCRETO ROLADO	ET-DE-P00/044	
9	CAMADA DE ASSENTAMENTO DE AREIA	ET-DE-P00/048	
10	MELHORIA E PREPARO DO SUBLEITO	ET-DE-P00/001	
11	BLCO INTERTRAVADO DE CONCRETO (H = 6cm)	ET-DE-P00/048	
12	BLCO INTERTRAVADO DE CONCRETO (H = 8cm)		
13	BLCO INTERTRAVADO DE CONCRETO (H = 10cm)		
14	PLACA DE CCP	ET-DE-P00/041	
15	MACADAME BETUMINOSO	ET-DE-P00/018	

CÓDIGO	OBJETO

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1	02/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO

REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities	EMITENTE: EBM
ELABORADO: D. AMARO	OBJETO: PROJETO CONCEITUAL PAVIMENTAÇÃO DETALHES
DESENHADO: V. MORAES	
VERIFICADO: E. VILARES	
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO	
ART Nº.:	CÓDIGO: DE-AQP025-2I4-002 / REVISÃO: 1 / ESCALA: -
CREA Nº.: / DATA: 02/04/2015	

GALERIA DE CONCRETO ARMADO

GALERIA DE CONCRETO ARMADO

Ø60

Ø60

Ø40

Ø40

Ø60

Ø60

CONTINUA NA FOLHA 001

LEGENDA

- REDE DE DRENAGEM
- POÇO DE VISITA
- BOCA DE LOBO DUPLA
- BOCA COLETORA DE DRENAGEM PARA CANALETA
- CANALETA DE DRENAGEM COM GRELHA METÁLICA
- DESCIDA D'ÁGUA EM TALUDE DE ATERRO
- INDICAÇÃO DE PONTO BAIXO
- INDICAÇÃO DE PONTO ALTO
- SENTIDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL
- SARJETA
- CAIXA DE RETENÇÃO DE PARTICULADO

DE-AQP025-2G1-001 a 005	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	09/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

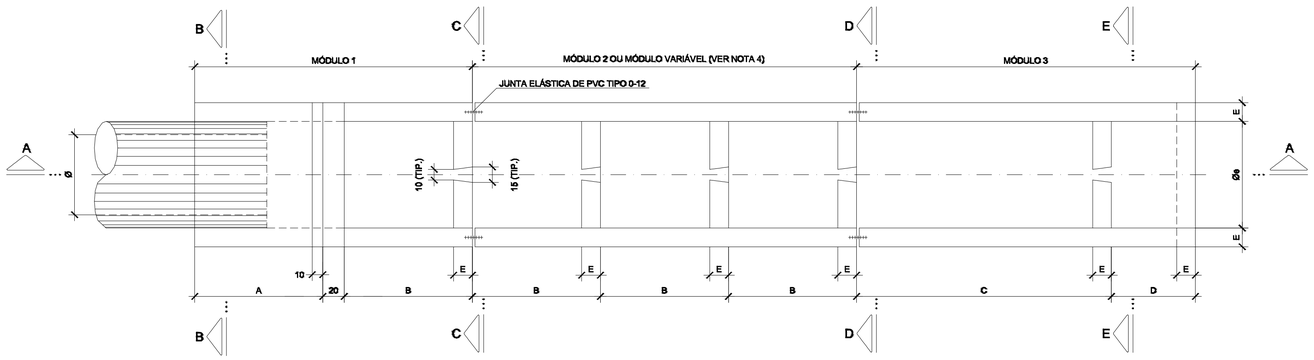
ELABORADO: D. AMARO
DESENHADO: V. MORAES
VERIFICADO: E. VILARES
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO
ART Nº.:
CREA Nº.: DATA: 09/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
DRENAGEM
PLANTA

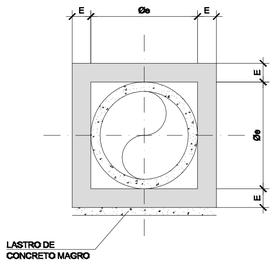
CÓDIGO: DE-AQP025-2I5-002

REVISÃO: 1

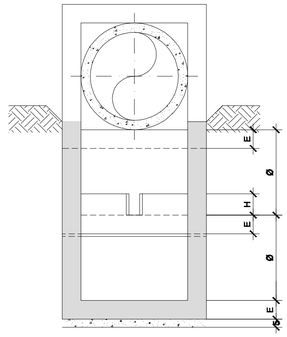
ESCALA: 1:1250



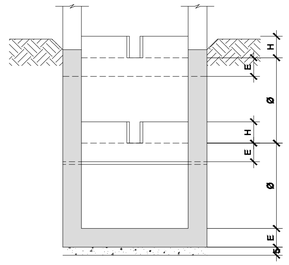
PLANTA



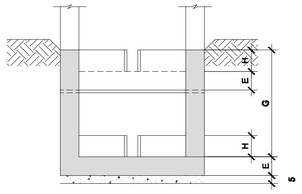
CORTE B-B



CORTE C-C



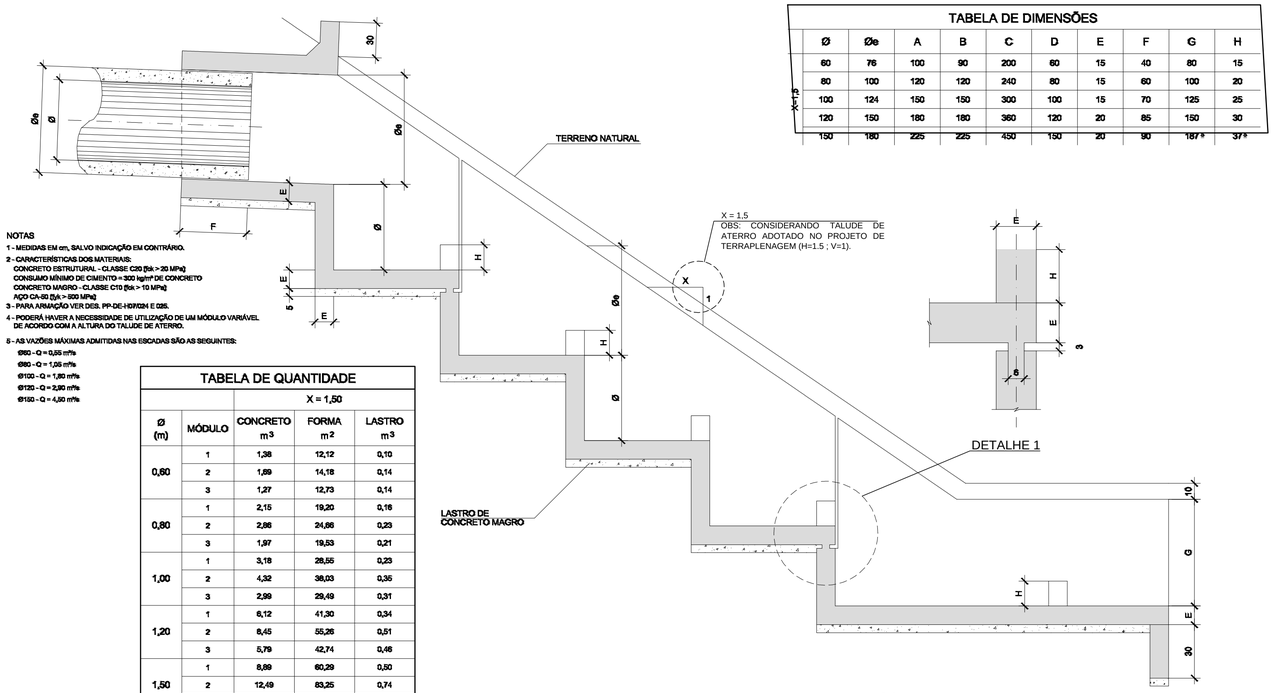
CORTE D-D



CORTE E-E

TABELA DE DIMENSÕES									
Ø	Øe	A	B	C	D	E	F	G	H
60	76	100	90	200	60	15	40	80	15
80	100	120	120	240	80	15	60	100	20
100	124	150	150	300	100	15	70	125	25
120	150	180	180	360	120	20	85	150	30
150	180	225	225	450	150	20	90	187,5	37,5

X=1,5



NOTAS

1 - MEDIDAS EM cm, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
2 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS:
CONCRETO ESTRUTURAL - CLASSE C20 (fck > 20 MPa)
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO = 300 kg/m³ DE CONCRETO
CONCRETO MAGRO - CLASSE C10 (fck > 10 MPa)
AÇO CA-50 (fyk > 500 MPa)
3 - PARA ARMAÇÃO VER DES. PP-DE-H07/23 E 025.
4 - PODERÁ HAVER A NECESSIDADE DE UTILIZAÇÃO DE UM MÓDULO VARIÁVEL DE ACORDO COM A ALTURA DO TALUDE DE ATERRO.
5 - AS VAZÕES MÁXIMAS ADMITIDAS NAS ESCADAS SÃO AS SEGUINTES:
Ø60 - Q = 0,55 m³/s
Ø80 - Q = 1,05 m³/s
Ø100 - Q = 1,80 m³/s
Ø120 - Q = 2,90 m³/s
Ø150 - Q = 4,50 m³/s

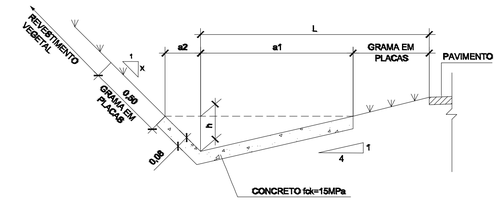
TABELA DE QUANTIDADE				
		X = 1,50		
Ø (m)	MÓDULO	CONCRETO m³	FORMA m²	LASTRO m³
0,60	1	1,38	12,12	0,10
	2	1,69	14,18	0,14
	3	1,27	12,73	0,14
0,80	1	2,15	19,20	0,16
	2	2,86	24,86	0,23
	3	1,97	19,53	0,21
1,00	1	3,18	28,55	0,23
	2	4,32	38,03	0,35
	3	2,99	29,49	0,31
1,20	1	6,12	41,30	0,34
	2	8,45	55,26	0,51
	3	5,79	42,74	0,46
1,50	1	8,89	60,29	0,50
	2	12,49	83,25	0,74
	3	8,70	64,39	0,66

CORTE A-A

DETALHE TÍPICO (DR-14 - SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA EM TALUDE DE ATERRO)

DR-1B - SARJETA TRIANGULAR DE CORTE - REVESTIMENTO DE CONCRETO

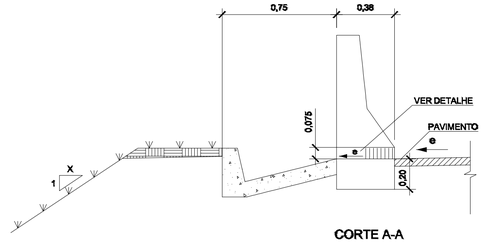
ESC. 1:20



TIPO	TALUDE	DIMENSÕES (m)			CONSUMO MÉDIO		
	X:1	a1	a2	h	FORMAS m²/m	GRAMA EM PLACAS m²/m	CONCRETO fck=15 MPa (m³/m)
DR-1B-1	1,0	1,00	0,250	0,250	0,010	(L-0,50)	0,114
DR-1B-2	1,0	1,50	0,375	0,375	0,014	(L-1,00)	0,169
DR-1B-3	1,0	2,00	0,500	0,500	0,019	(L-1,50)	0,224
DR-1B-4	1,5	1,00	0,375	0,250	0,010	(L-0,50)	0,121
DR-1B-5	1,5	1,50	0,563	0,375	0,015	(L-1,00)	0,180
DR-1B-6	1,5	2,00	0,750	0,500	0,020	(L-1,50)	0,239

DETALHE COM IMPLANTAÇÃO DE BARREIRA RÍGIDA

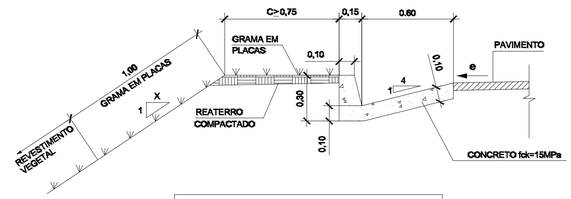
ESC. 1:20



CORTE A-A

DR-6 - SARJETA TRIANGULAR DE BORDA DE ATERRO

ESC. 1:20



CONSUMOS MÉDIOS	
REATERRO COMPACTADO	(C x 0,055) m³/m
CONCRETO fck = 15 MPa	0,102 m³/m
FORMAS	0,403 m²/m
GRAMA EM PLACAS	(C + 1,00) m²/m

DETALHE TÍPICO DE SARJETAS (SARJETAS E CANALETAS DE PLATAFORMA - PP-DE-H07/003)

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
PP-DE-H07/003	SARJETAS E CANALETAS DE PLATAFORMA				
PP-DE-H07/023	SAÍDA DE BUEIRO TIPO ESCADA EM ATERRO - FORMAS				
DE-AQP025-2G1-001 a 005	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	09/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA — REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

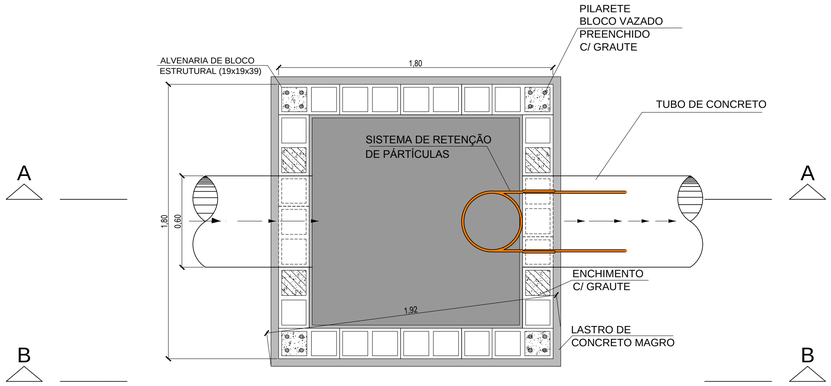
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

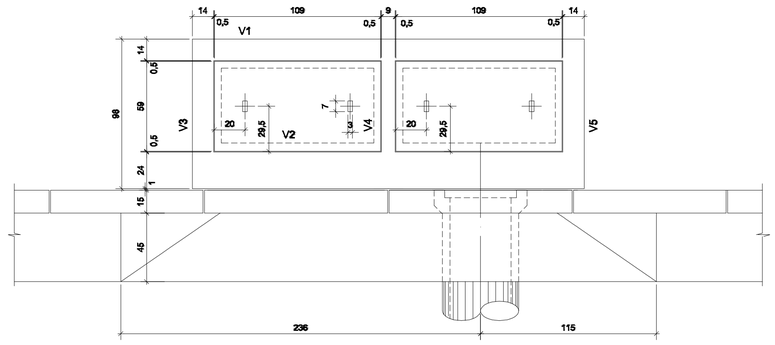
ELABORADO:	D. AMARO
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 09/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL
DRENAGEM
DETALHES DE SARJETA E SAÍDA DE BUEIRO

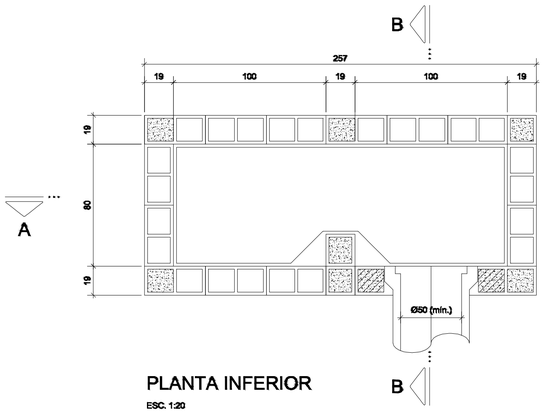
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2I5-003	1	INDICADA



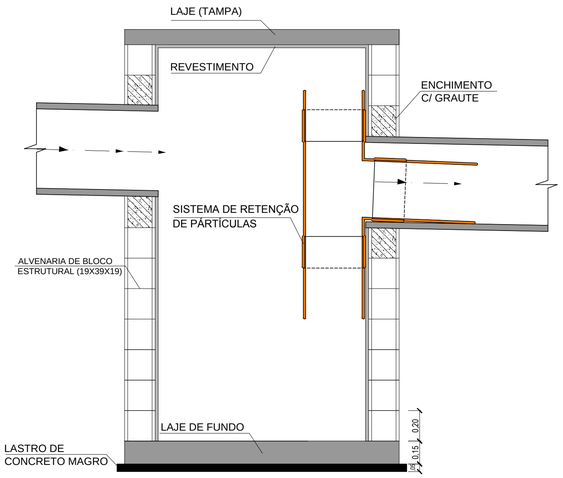
PLANTA LAJE DE FUNDO
Esc. 1:20



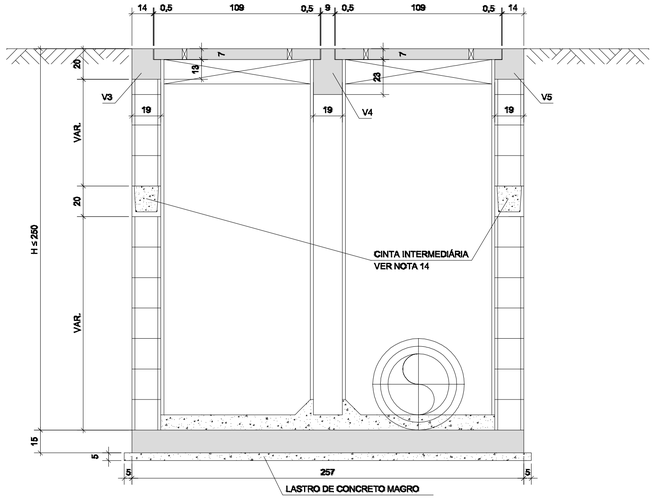
PLANTA SUPERIOR
ESC. 1:20



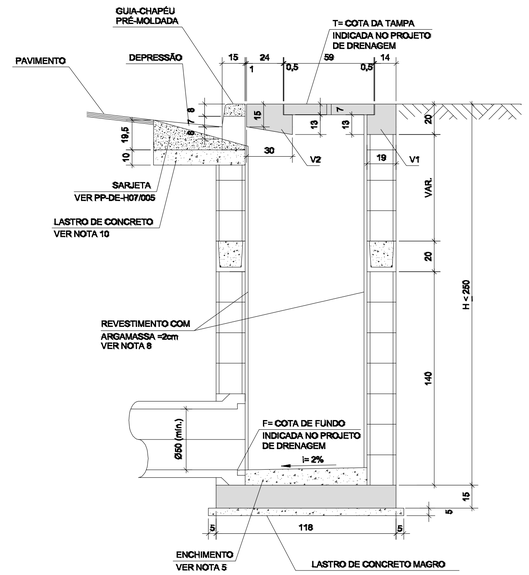
PLANTA INFERIOR
ESC. 1:20



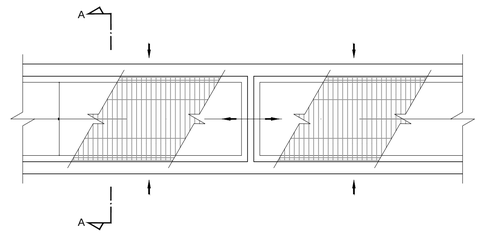
CORTE AA
Esc. 1:20



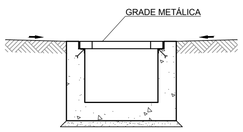
CORTE A - A
ESC. 1:20



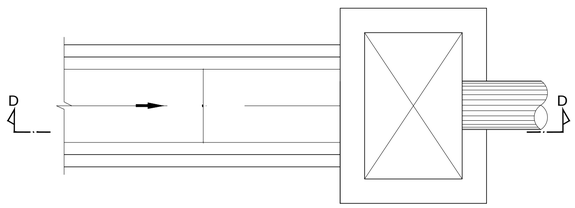
CORTE B - B
ESC. 1:20



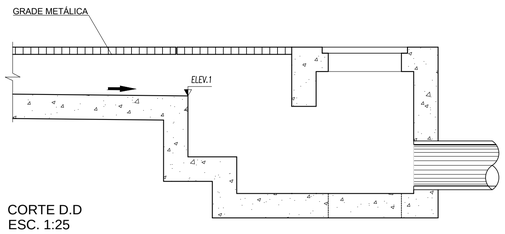
CANALETA PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A.A
ESC. 1:25



BOCA COLETORA PLANTA
ESC. 1:25



CORTE D.D
ESC. 1:25

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.

LEGENDA:

SEPTO COM GRAUTE E ARMAÇÃO

ENCHIMENTO COM GRAUTE

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
PP-DE-H07/077	BOCA-DE-LOBO DUPLA TIPO BLCD				
DE-AQP025-2G1-001 a 005	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	17/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA | REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

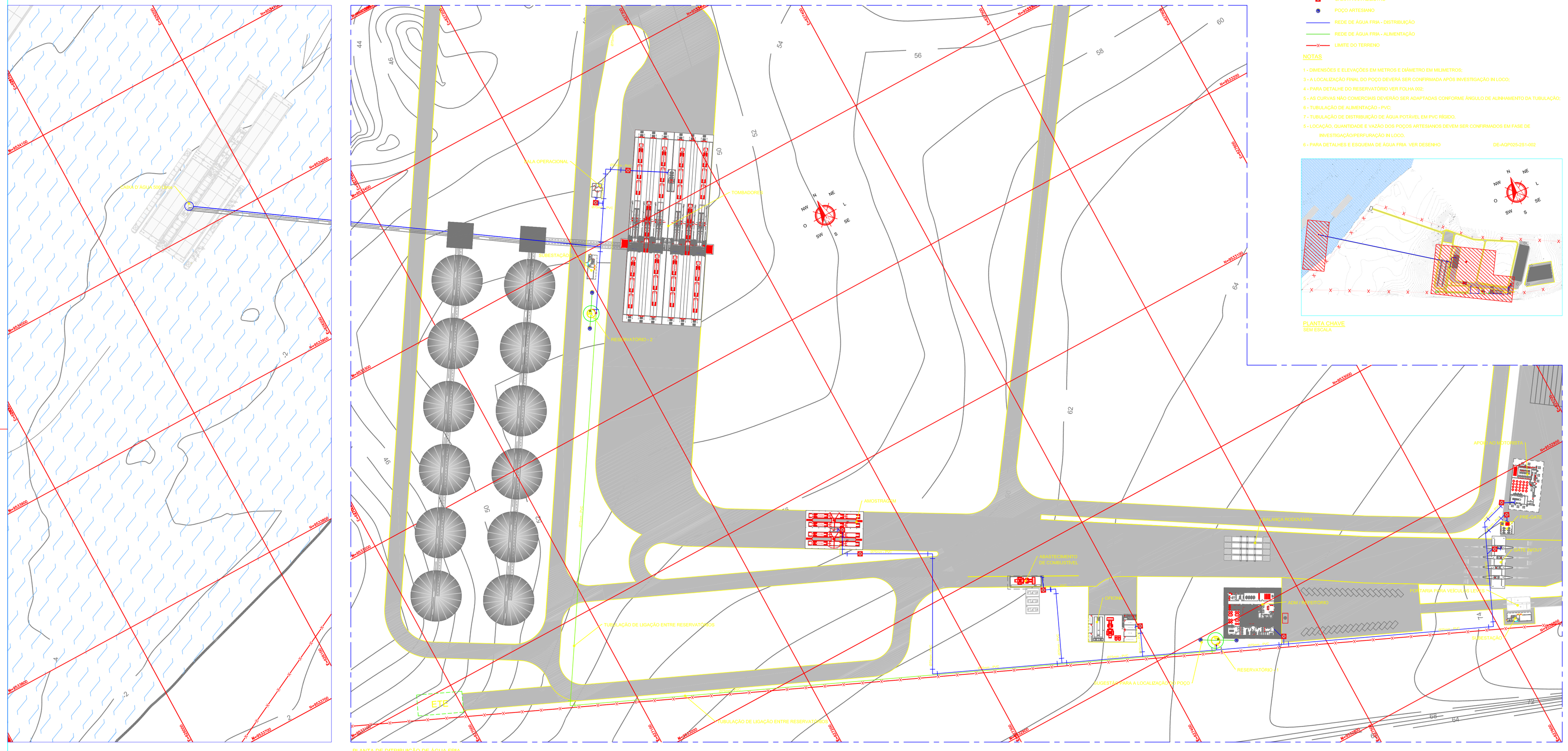
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

ELABORADO:	D. AMARO
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 17/04/2015

OBJETO: PROJETO CONCEITUAL DRENAGEM DETALHES

CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2I5-004	1	INDICADA



LEGENDA

- CAIXA PARA REGISTRO
- POÇO ARTESIANO
- REDE DE ÁGUA FRIA - DISTRIBUIÇÃO
- REDE DE ÁGUA FRIA - ALIMENTAÇÃO
- LIMITE DO TERRENO

NOTAS:

1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS E DIÂMETRO EM MILIMETROS;
3 - A LOCALIZAÇÃO FINAL DO POÇO DEVERÁ SER CONFIRMADA APOS INVESTIGAÇÃO IN LOCO;
4 - PARA DETALHE DO RESERVATORIO VER FOLHA 002;
5 - AS CURVAS NÃO COMERCIAIS DEVERÃO SER ADAPTADAS CONFORME ÂNGULO DE ALINHAMENTO DA TUBULAÇÃO;
6 - TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO - PVC;
7 - TUBULAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL EM PVC RÍGIDO.
5 - LOCAÇÃO, QUANTIDADE E VAZÃO DOS POÇOS ARTESIANOS DEVEM SER CONFIRMADOS EM FASE DE INVESTIGAÇÃO/PERFURAÇÃO IN LOCO.
6 - PARA DETALHES E ESQUEMA DE ÁGUA FRIA VER DESENHO DE-AQP025-2S1-002

PLANTA CHAVE
SEM ESCALA

CÓDIGO	OBJETO	REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
		3	13/11/2015	JORGE-LDC	ACRESCENTADO 2º COLUNA DE SILOS
		2	31/03/2015	E. VILARES	REVISÃO
DE-AQP025-2G1-001 a 003	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL	1	01/04/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA — REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE:

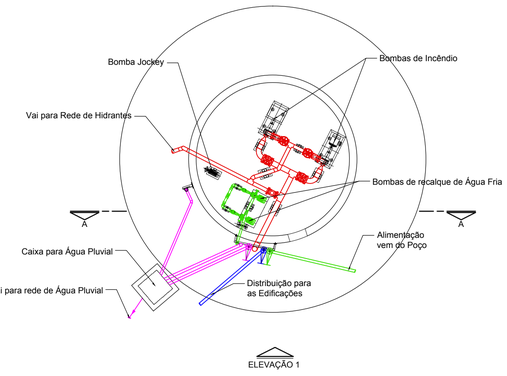
EMPREENDIMENTO:

EBX

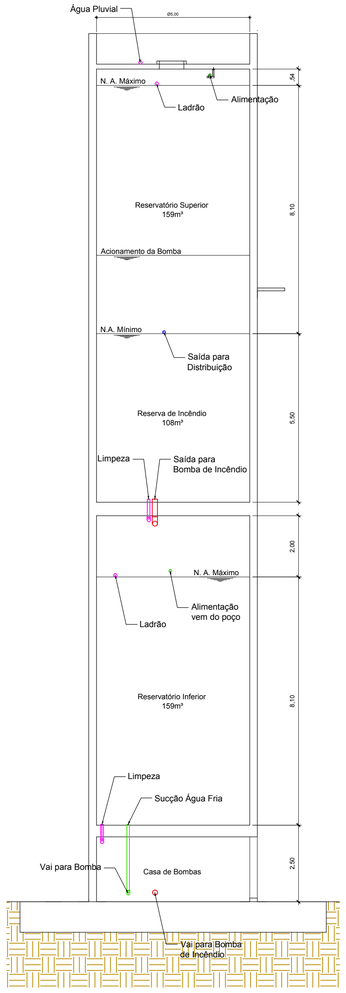
ELABORADO:	D. PERFOLL
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº:	
DATA Nº:	01/04/15

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL DE HIDRÁULICA
REDE DE ÁGUA FRIA
PLANTA GERAL

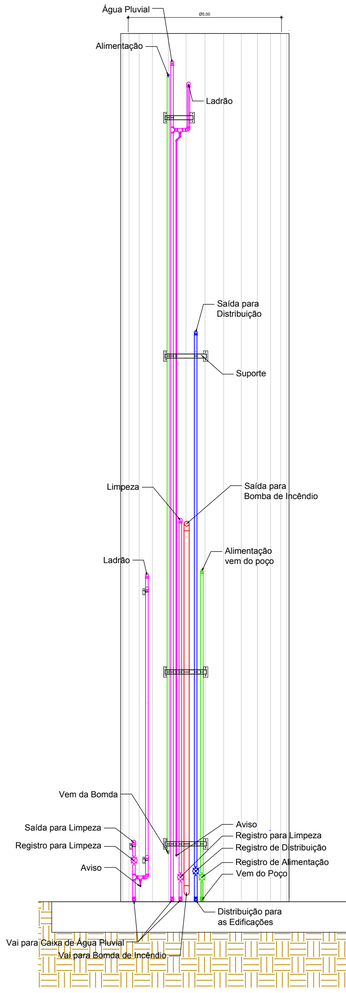
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2S1-001	2	INDICADA



PLANTA

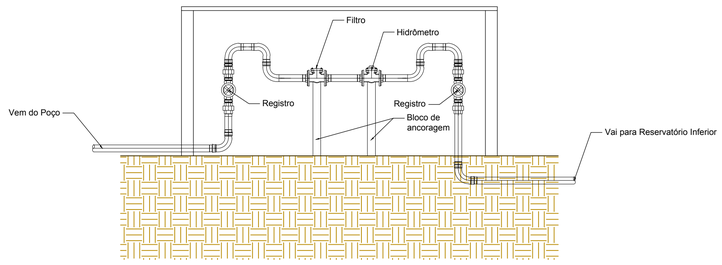


CORTE AA

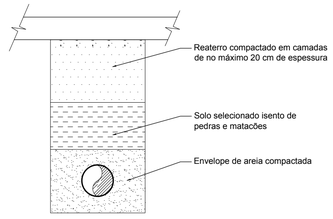


ELEVAÇÃO 1

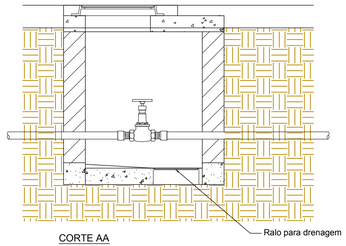
DETALHE DO RESERVATÓRIO
ESC.: 1:100



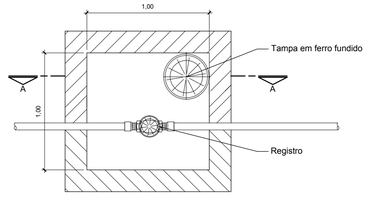
DETALHE TÍPICO - CAVALETE E ABRIGO PARA INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO
SEM ESCALA



DETALHE TÍPICO - ASSENTAMENTO DE TUBOS DE PVC
SEM ESCALA



CORTE AA



PLANTA

DETACHE TÍPICO DA CAIXA DE REGISTRO
ESC.: 1:25

LEGENDA

- TUBO DE DISTRIBUIÇÃO - ÁGUA FRIA
- TUBO DE ALIMENTAÇÃO
- TUBO DE REDE DE INCÊNDIO
- TUBO DE ÁGUA PLUVIAL

NOTAS

1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRARIA.

2 - A TUBULAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO, LADRÃO, LIMPEZA E AVISO, SERÁ EM PVC RÍGIDO, COR MARROM;

3 - A TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO SERÁ EM PBA;

4 - A TUBULAÇÃO DA REDE DE INCÊNDIO SERÁ EM AÇO CARBONO;

5 - TUBULAÇÕES DE RECALQUE ÁGUA FRIA SERÁ EM COBRE RÍGIDO, SEM COSTURA, FABRICADOS CONFORME NBR 13206. CONEXÕES EM COBRE OU BRONZE, DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 11720;

6 - OS SUPORTES SERÃO DEFINIDOS EM FASE EXECULTIVA.

DE-AQP025-2G1-001 a 003	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL
CÓDIGO	OBJETO

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
1	16/03/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL

REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

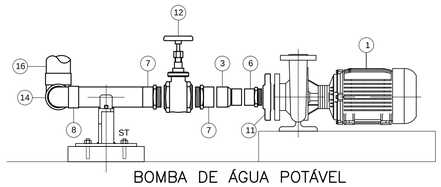
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

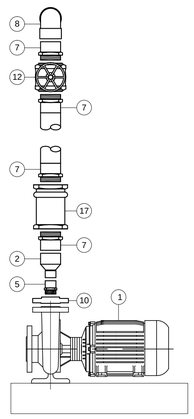
ELABORADO:	D. PERFOLL
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 16/03/2015

OBJETO: PROJETO CONCEITUAL DE HIDRÁULICA
REDE DE ÁGUA FRIA
DETALHES

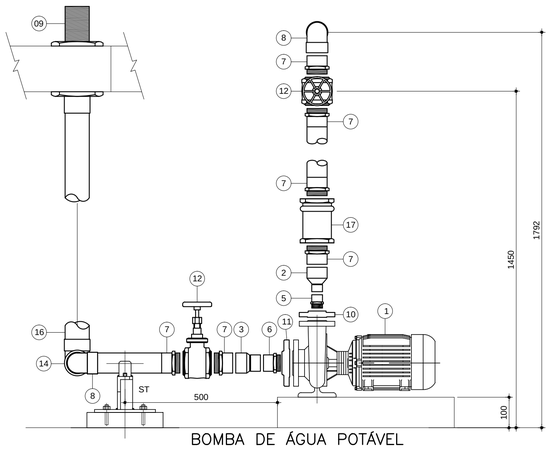
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2S1-002	1	INDICADA



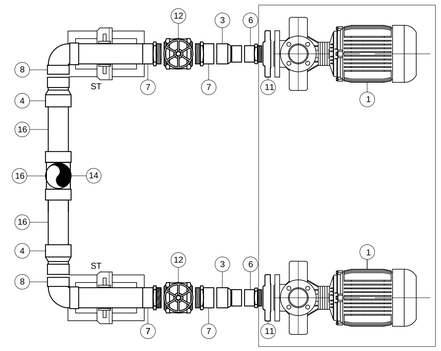
BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA LATERAL – SUCÇÃO
ESCALA 1:10



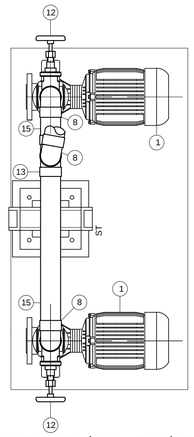
BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA LATERAL – RECALQUE
ESCALA 1:10



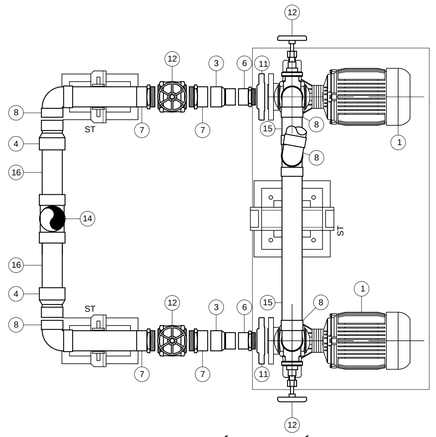
BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA LATERAL
ESCALA 1:10



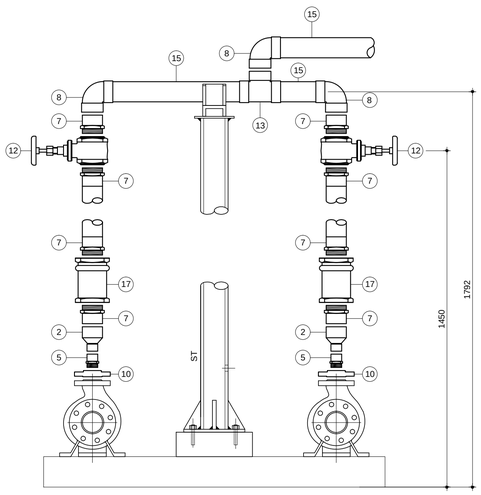
BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA SUPERIOR – SUCÇÃO
ESCALA 1:10



BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA SUPERIOR – RECALQUE
ESCALA 1:10



BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:10



BOMBA DE ÁGUA POTÁVEL
VISTA FRONTAL – RECALQUE
ESCALA 1:10

RELAÇÃO DE MATERIAIS – BOMBA RECALQUE

ITEM	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
01	BOMBA CENTRÍFUGA MONOBLOCO ELÉTRICA TRIFÁSICA 440V	KSB OU SIMILAR
02	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
03	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
04	BUCHA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
05	CONECTOR BOLSA X PONTA DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
06	CONECTOR BOLSA X PONTA DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
07	CONECTOR BOLSA X PONTA DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
08	COTOVELO DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
09	FLANGE DE COBRE (SAÍDA Cx D'ÁGUA)	ELUMA OU SIMILAR
10	FLANGE ROSCADO DE AÇO CARBONO FORJADO, 150 lb	CONFORJA OU SIMILAR
11	FLANGE ROSCADO DE AÇO CARBONO FORJADO, 150 lb	CONFORJA OU SIMILAR
12	REGISTRO DE GAVETO BRUTO (PARA USO INDUSTRIAL)	DECA OU SIMILAR
13	TÊ DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
14	TÊ DE BRONZE	ELUMA OU SIMILAR
15	TUBO DE COBRE SEM COSTURA, CLASSE E	ELUMA OU SIMILAR
16	TUBO DE COBRE SEM COSTURA, CLASSE E	ELUMA OU SIMILAR
17	VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL DE BRONZE	MIPEL OU SIMILAR

LEGENDA

AC	AÇO CARBONO
CU	COBRE
ST	SUPORTE

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS E SUPORTES EM MILIMETROS SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
2. CONJUTO BOMBA CENTRIFUGA MONOESTÁGIO KSB MODELO MEGABLOC TIPO 32-125.1 OU SIMILAR
3. O ACIONAMENTO DAS BOMBAS SERÁ AUTOMÁTICO, POR CHAVES DE NÍVEIS TIPO BOIA.
4. TUBULAÇÕES EM COBRE RÍGIDO, SEM COSTURA, FABRICADOS CONFORME NBR 13206. CONEXÕES EM COBRE OU BRONZE, DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 11720

12. OS SUPORTES DEVEM SER DETALHADOS NO PROJETO EXECUTIVO
13. OS SUPORTES ST DEVERÃO SER REVESTIDOS COM C.R.Z. (GALVANIZAÇÃO INSTANTÂNEA A FRIO) E PINTADOS COM TINTA A BASE DE RESINA EPÓXI.

DE-AQP025-2S1-002			REDE DE ÁGUA FRIA - DETALHES
CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
1	15/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO

REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

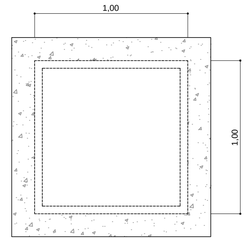
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

ELABORADO:	D. PERFOLL
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 15/04/2015

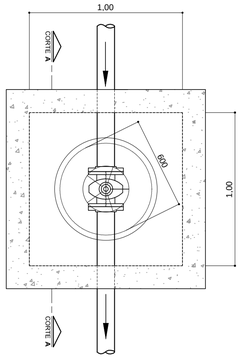
OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL DE REDE DE ÁGUA FRIA
BOMBAS DE RECALQUE
DETALHES

CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2S1-003	1	INDICADA

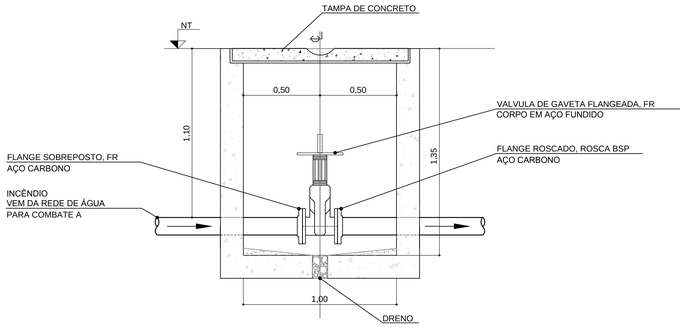


VISTA SUPERIOR

DETALHE- CAIXA DE VÁLVULA DE GAVETA (GVG - FINAL
ESC: 1:20



PLANTA



CORTE "A-A"

NOTAS

1 - DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRARIA.

2 - A TUBULAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO, LADRÃO, LIMPEZA E AVISO, SERÁ EM PVC RÍGIDO, COR MARROM;

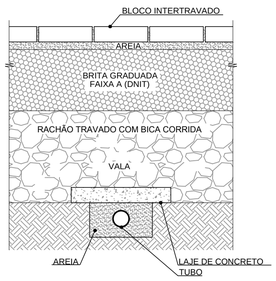
3 - A TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO SERÁ EM PBA;

4 - A TUBULAÇÃO DA REDE DE INCÊNDIO SERÁ EM AÇO CARBONO;

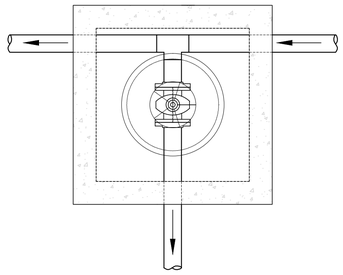
5 - TUBULAÇÕES DE RECALQUE ÁGUA FRIA SERÁ EM COBRE RÍGIDO, SEM COSTURA, FABRICADOS CONFORME NBR 13206. CONEXÕES EM COBRE OU BRONZE, DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 11720;

6 - OS SUPORTES SERÃO DEFINIDOS EM FASE EXECULTIVA.

7 - PARA MAIORES DETALHES DO RESERVATÓRIO E CASA DE BOMBAS- VER: DE-AQP025-2S1-002

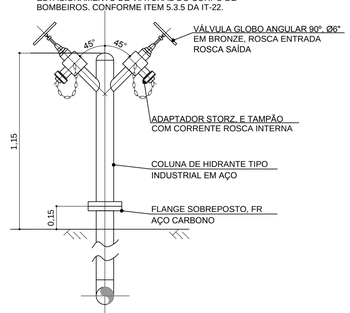


DETALHE- ASSENTAMENTO TUBULAÇÃO
SEM ESCALA

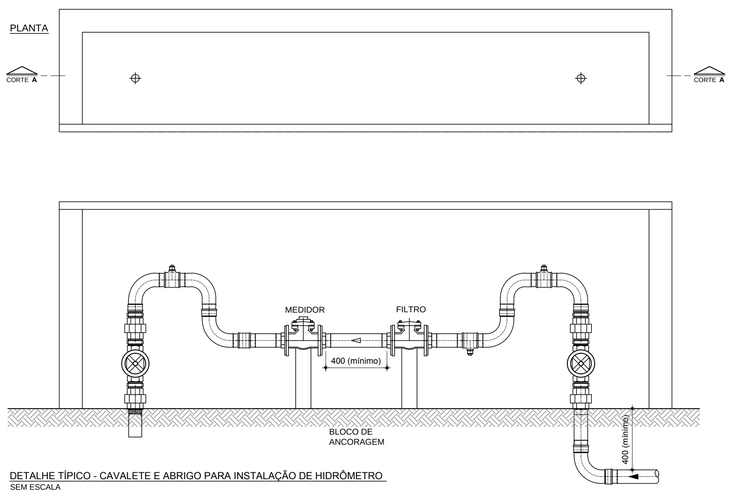


DETALHE- CAIXA DE VÁLVULA DE GAVETA (GVG) - PASSAGEM
ESC. 1:20

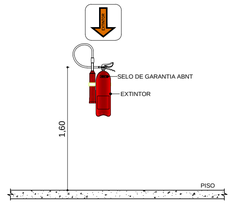
DISPOSITIVO DE RECALQUE CONSTITUIDO DE UM HIDRANTE DE COLUNA EXTERNO, LOCALIZADO À DISTÂNCIA MÁXIMA DE 10m ATÉ O LOCAL DE ESTACIONAMENTO DE VIATURAS DO CORPO DE BOMBEIROS. CONFORME ITEM 5.3.5 DA IT-22.



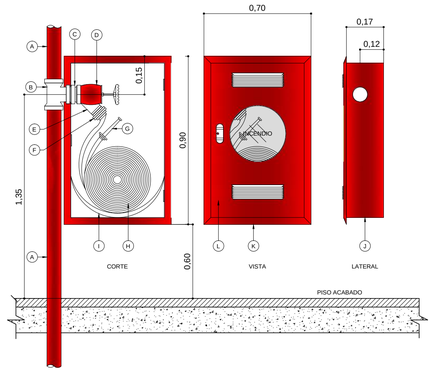
DETALHE- CAIXA DE VÁLVULA DE GAVETA (GVG) - PASSAGEM
ESC. 1:20



DETALHE TÍPICO - CAVALETE E ABRIGO PARA INSTALAÇÃO DE HIDRÔMETRO
SEM ESCALA



DETALHE DA ALTURA DOS EXTINTORES
S/ ESC.



ESPECIFICAÇÃO DA CAIXA DE HIDRANTE	
A	TUBO DE FERRO GALVANIZADO
B	TE FERRO GALVANIZADO
C	NIPLE DUPLO FERRO GALVANIZADO
D	REGISTRO GLOBO ANGULAR
E	ADAPTADOR PARA ENGATE STORZ
F	ENGATE TIPO STORZ
G	ESGUICHO TRONCO CONICO
H	MANGUEIRA DE INCÊNDIO
I	CESTO OU SUPORTE PARA MANGUEIRA
J	CAIXA DE INCÊNDIO EM ALVENARIA
K	MARCO METALICO
L	TAMPA METALICA

DETALHE - CAIXA DE HIDRANTE
S/ ESC.

DE-AQP025-2S2-001			DISTRIBUIÇÃO DA REDE DE HIDRANTES- PLANTA GERAL
DE-AQP025-2B2-001-009			ARQUITETÔNICO
DE-AQP025-2G1-001 a 003			PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL
CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
1	24/03/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

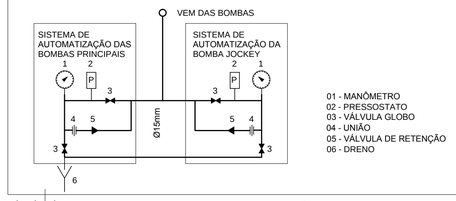
EMITENTE: EBM

ELABORADO:	D. PERFOLL
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	
DATA:	24/03/2015

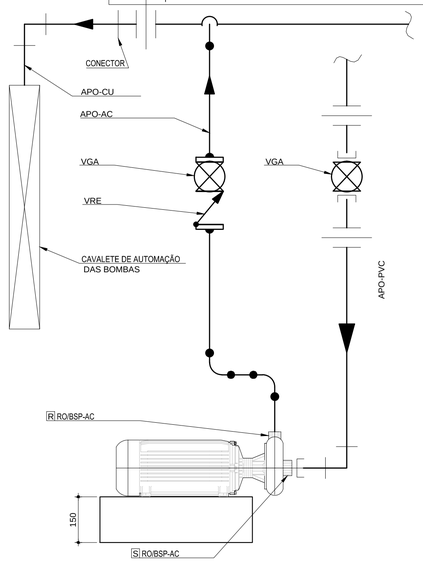
OBJETO: PROJETO CONCEITUAL DE HIDRÁULICA
DISTRIBUIÇÃO DA REDE DE HIDRANTES
DETALHES

CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2S2-002	1	INDICADA

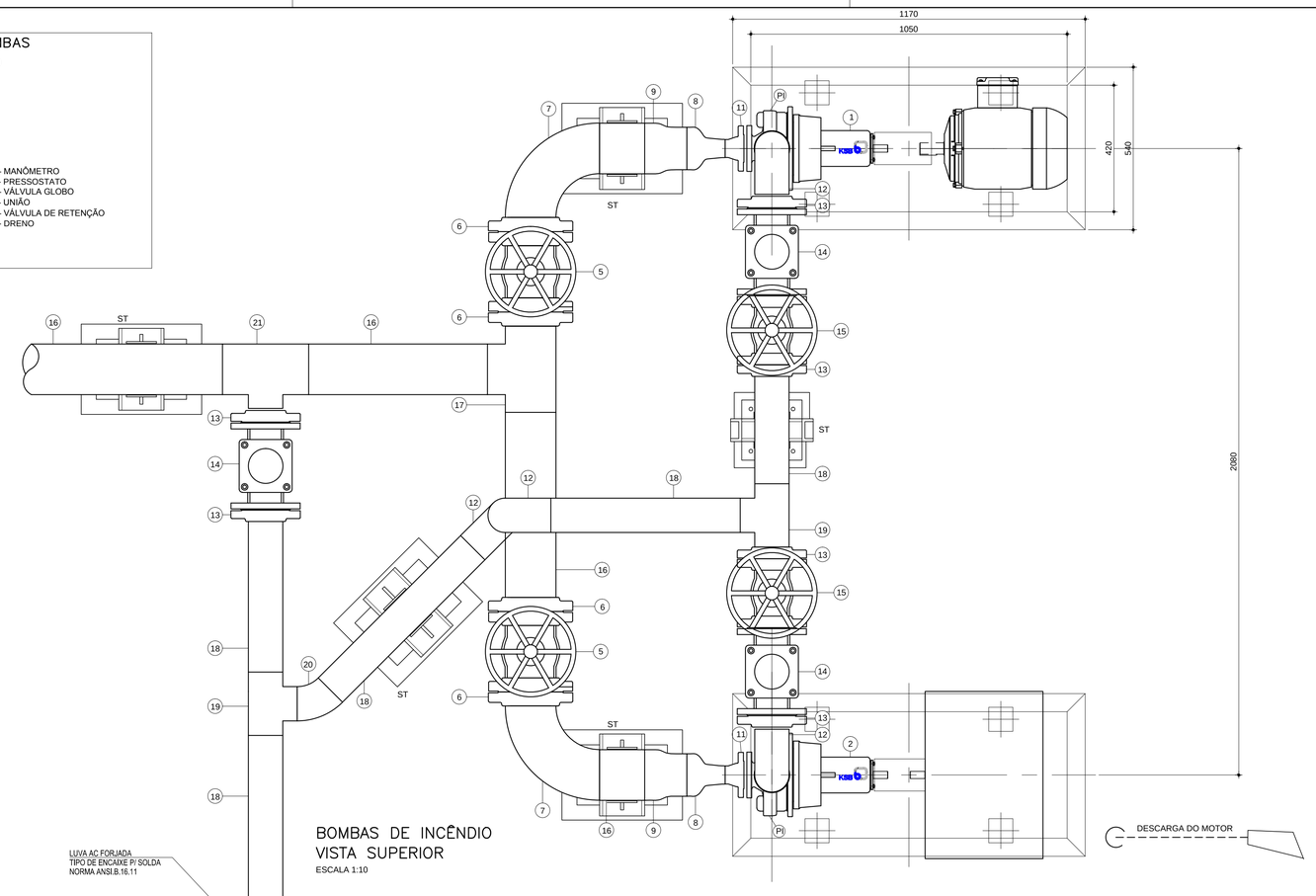
CAVALETE DE AUTOMAÇÃO DAS BOMBAS PRINCIPAIS E DE PRESSURIZAÇÃO



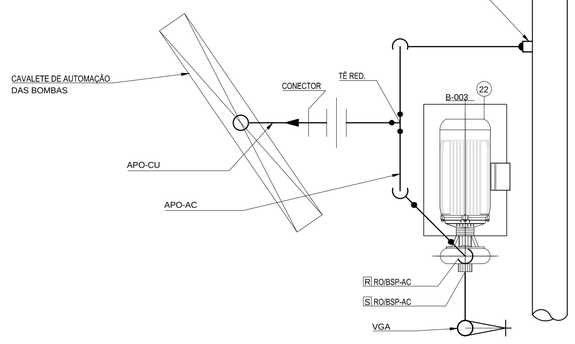
01 - MANÔMETRO
02 - PRESSOSTATO
03 - VÁLVULA GLOBO
04 - UNIÃO
05 - VÁLVULA DE RETENÇÃO
06 - DRENO

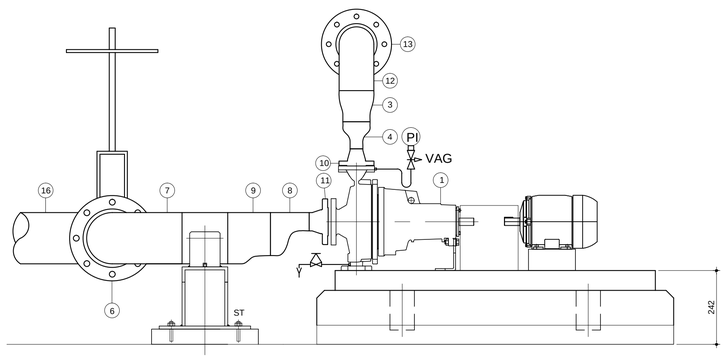


BOMBA JOCKEY
CORTE

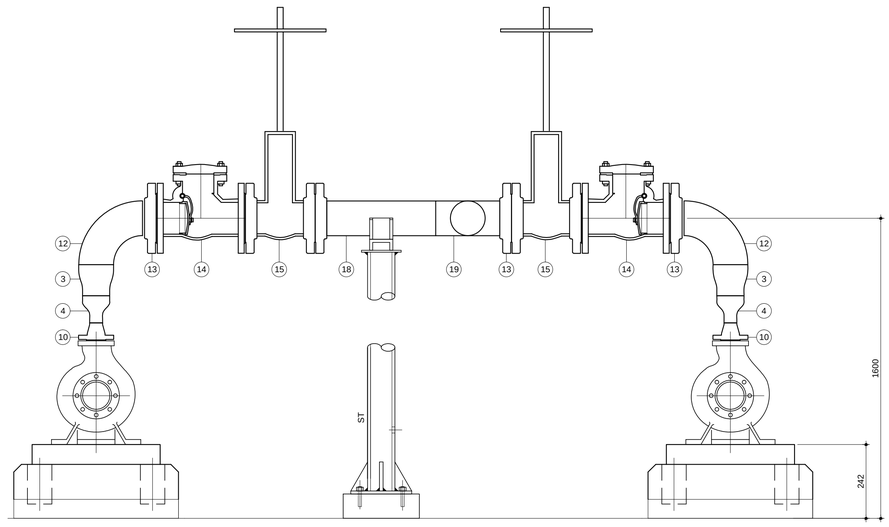


BOMBAS DE INCÊNDIO
VISTA SUPERIOR
ESCALA 1:10





BOMBAS DE INCÊNDIO
VISTA LATERAL
ESCALA 1:10



BOMBAS DE INCÊNDIO
VISTA FRONTAL
ESCALA 1:10

RELAÇÃO DE MATERIAIS – BOMBAS DE INCÊNDIO

ITEM	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
01	BOMBA CENTRÍFUGA, EIXO HORIZONTAL, ESTÁGIO ÚNICO, SUCÇÃO SIMPLES HORIZONTAL E RECALQUE NA POSIÇÃO VERTICAL PARA CIMA. ELÉTRICA TRIFÁSICA 440v.	KSB OU SIMILAR WEG OU SIMILAR
02	BOMBA CENTRÍFUGA, EIXO HORIZONTAL, ESTÁGIO ÚNICO, SUCÇÃO SIMPLES HORIZONTAL E RECALQUE NA POSIÇÃO VERTICAL PARA CIMA. DIESEL, PARTIDA ELÉTRICA.	KSB OU SIMILAR BRANCO OU SIMILAR
03	REDUÇÃO CONCÊNTRICA DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
04	REDUÇÃO CONCÊNTRICA DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
05	VÁLVULA DE GAVETA, AÇO FUNDIDO, FLANGEADA, CLASSE 150	NIAGARA OU SIMILAR
06	FLANGE SOBREPOSTA EM AÇO CARBONO FORJADO, 150 lb	CONFORJA OU SIMILAR
07	CURVA 90° RAIO LONGO DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
08	REDUÇÃO EXCÊNTRICA DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
09	REDUÇÃO EXCÊNTRICA DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
10	FLANGE COM PESCOÇO DE AÇO CARBONO FORJADO, 150 lb	CONFORJA OU SIMILAR
11	FLANGE COM PESCOÇO DE AÇO CARBONO FORJADO, 150 lb	CONFORJA OU SIMILAR
12	CURVA 90° RAIO LONGO DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
13	FLANGE SOBREPOSTA EM AÇO CARBONO FORJADO, 150 lb	CONFORJA OU SIMILAR
14	VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO PORTINHOLA, AÇO FUNDIDO, CLASSE 150	NIAGARA OU SIMILAR
15	VÁLVULA DE GAVETA, AÇO FUNDIDO, FLANGEADA, CLASSE 150	NIAGARA OU SIMILAR
16	TUBO AÇO CARBONO ASTM A53 Gr.B - SEM COSTURA - SCH 40	CONFORJA OU SIMILAR
17	TE DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
18	TUBO AÇO CARBONO ASTM A53 Gr.B - SEM COSTURA - SCH 40	CONFORJA OU SIMILAR
19	TE DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
20	CURVA 45° RAIO LONGO DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
21	TE DE REDUÇÃO DE AÇO CARBONO	CONFORJA OU SIMILAR
22	BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO (JOCKEY), BOMBA CENTRIFUGA MULTIESTAGIO, SUCÇÃO NA HORIZONTAL E RECALQUE NA POSIÇÃO VERTICAL PARA CIMA. ELÉTRICA TRIFASICA, 440V	MARK OU SIMILAR

LEGENDA

AC	AÇO CARBONO
CU	COBRE
ST	SUPORTE

NOTAS

1. DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METROS SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
2. AS BOMBAS SERÃO CENTRÍFUGA COM ESTÁGIO UNICO, UMA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA E OUTRA A DIESEL
3. A AUTOMATIZAÇÃO DA BOMBA DE PRESSURIZAÇÃO (JOCKEY) E DAS BOMBAS PRINCIPAIS SERÁ FEITA ATRAVÉS DE PRESSOSTATOS INSTALADOS NO CAVALETE DE AUTOMAÇÃO E LIGADAS NOS PAINÉIS DE COMANDO E CHAVES DE PARTIDA DOS MOTORES DE CADA BOMBA.
4. A TUBULAÇÃO SERÁ EM AÇO CARBONO - SEM COSTURA - SCH 40 - EXTREMIDADE BISELADAS PARA SOLDA DE TOPO. DIMENSÕES ANSI B16.10
5. A BOMBA B-002 SERÁ ALIMENTADA ATRAVÉS DE MOTOR A DIESEL.
6. O CONJUNTO MOTO-BOMBA A DIESEL SERÁ FORNECIDO COMPLETO, INCLUSIVE TANQUE RESERVA DE COMBUSTÍVEL E SILENCIOSO DA DESCARGA DO MOTOR.
7. A DESCARGA DO MOTOR A DIESEL SERÁ AJUSTADA CONFORME O EQUIPAMENTO, E DEVERÁ TER ISOLAMENTO TÉRMICO E AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO.
8. APÓS A PARTIDA DO MOTOR, SEU DESLIGAMENTO SERÁ SOMENTE MANUAL NO SEU PRÓPRIO PAINEL DE COMANDO, LOCALIZADO NA CASA DE BOMBAS.
9. DEVE SER PREVISTO UM PONTO DE ACIONAMENTO MANUAL PARA AS BOMBAS DE INCÊNDIO, INSTALADO EM LOCAL SEGURO DA EDIFICAÇÃO E QUE PERMITA FÁCIL ACESSO.
10. A ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DAS BOMBAS DE INCÊNDIO DEVE SER INDEPENDENTE DO CONSUMO GERAL.
11. PARA LOCAÇÃO DA CASA DE BOMBA VER DESENHO DE-AQP025-2S2-001
12. OS SUPORTES DEVEM SER DETALHADOS NO PROJETO EXECUTIVO.

DE-AQP025-2S1-002			REDE DE ÁGUA FRIA - DETALHES
CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
1	15/04/2015	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

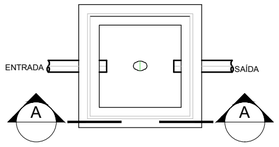
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

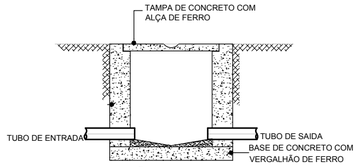
ELABORADO:	D. PERFOLL
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 15/04/2015

OBJETO:
PROJETO CONCEITUAL DE COMBATE À INCÊNDIO
BOMBAS DE INCÊNDIO
DETALHES

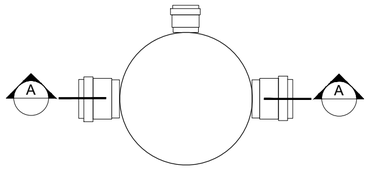
CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2S2-003	1	INDICADA



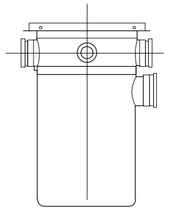
CAIXA DE INSPEÇÃO DE ESGOTO - PLANTA
Esc. 1:25



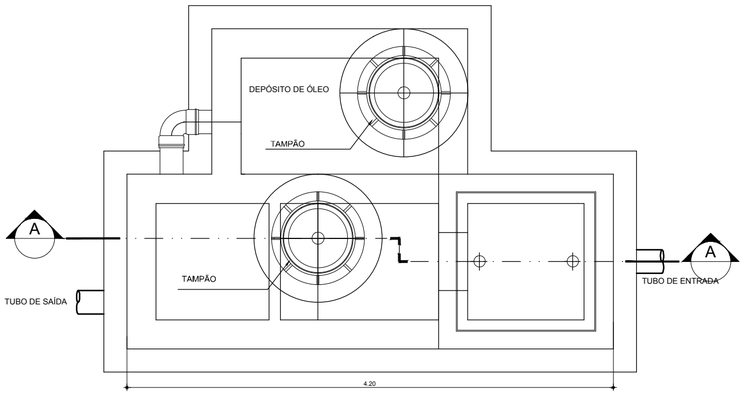
CAIXA DE INSPEÇÃO - CORTE A-A
Esc. 1:25



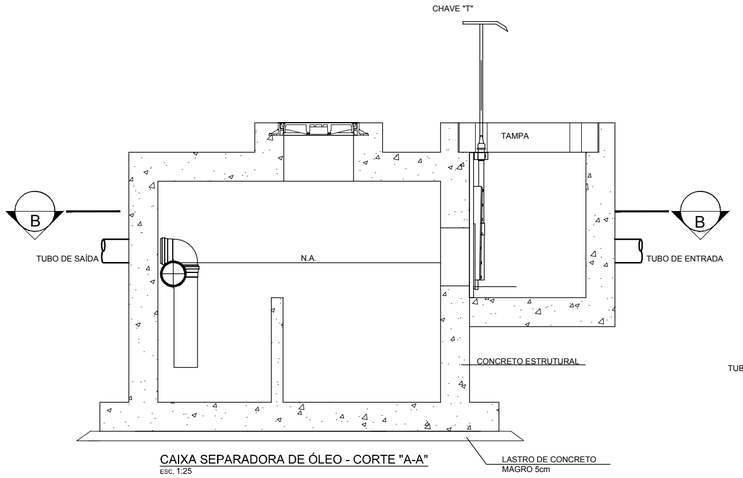
CAIXA DE GORDURA - PLANTA
SEM ESC.



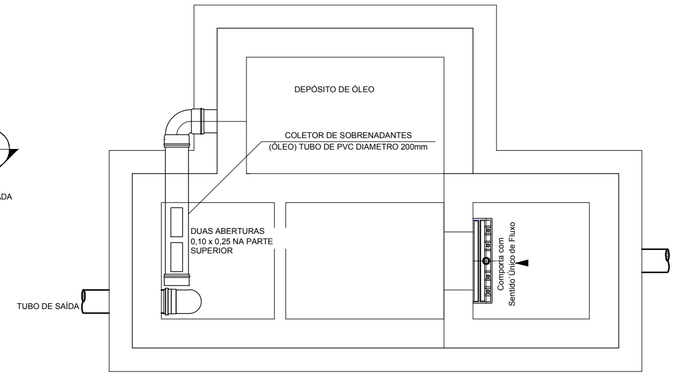
CAIXA DE GORDURA - CORTE "A-A"
SEM ESC.



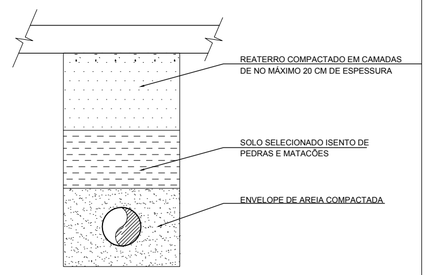
CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO - PLANTA
ESC. 1:25



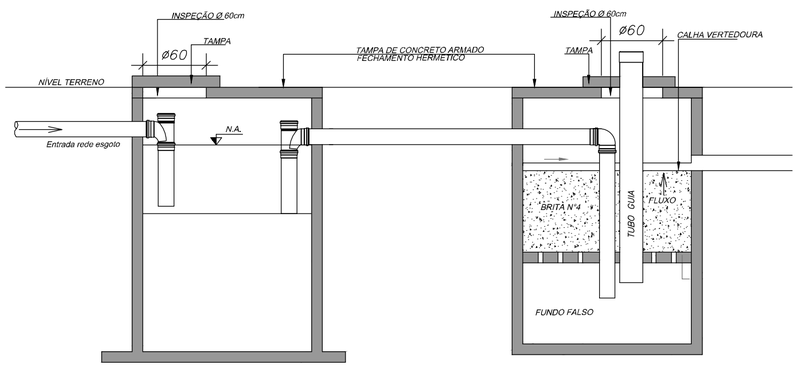
CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO - CORTE "A-A"
ESC. 1:25



CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO - CORTE "B-B"
ESC. 1:25

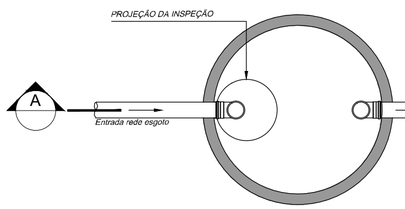


ASSENTAMENTO DE TUBOS - DETALHE TÍPICO
SEM ESCALA

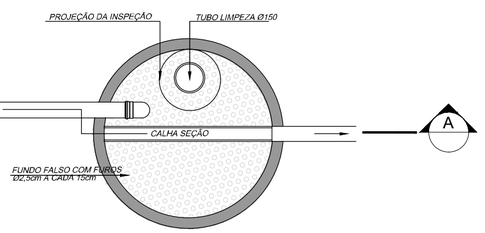


FOSSA SÉPTICA - CORTE "A-A"
SEM ESCALA

FILTRO ANAERÓBIO - CORTE "A-A"
SEM ESCALA



FOSSA SÉPTICA - PLANTA
SEM ESCALA



FILTRO ANAERÓBIO - PLANTA
SEM ESCALA

NOTAS GERAIS:

1. DIMENSÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
2. OS TUBOS ADOTADOS EM PVC RÍGIDO.
3. AS CAIXAS DE INSPEÇÃO E CAIXAS DE GORDURA ESTARÃO LOCALIZADOS EM PASSEIOS E JARDINS.

DE-AQP025-2S1-001 a 002	REDE DE ÁGUA FRIA - PLANTA GERAL
DE-AQP025-2G1-001 a 003	PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL
CÓDIGO	OBJETO

DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2	31/03/15	E. VILARES	FOSSA, FILTRO E CAIXA DE GORDURA
1	18/03/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO

REVISÕES

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

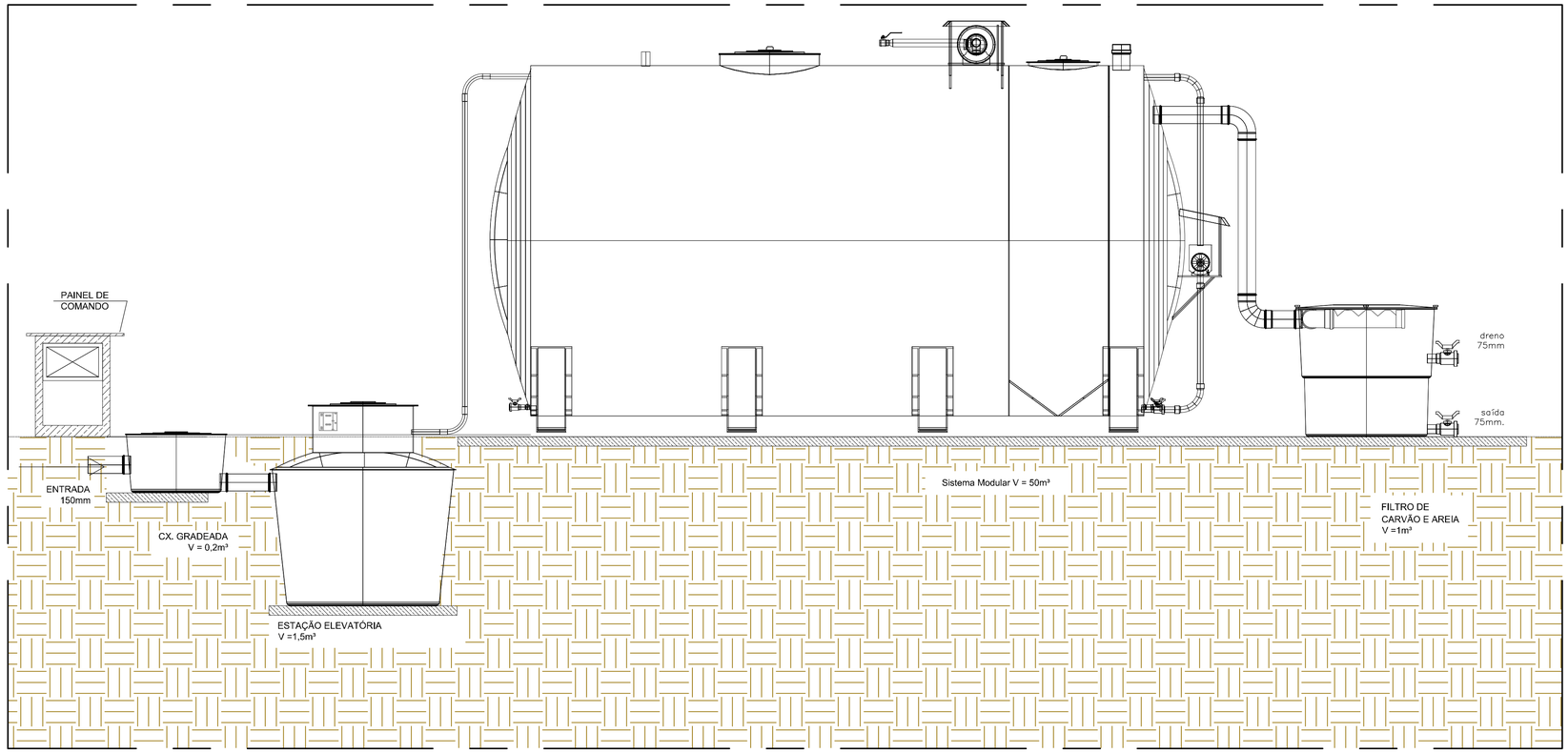
CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities

EMITENTE: EBM

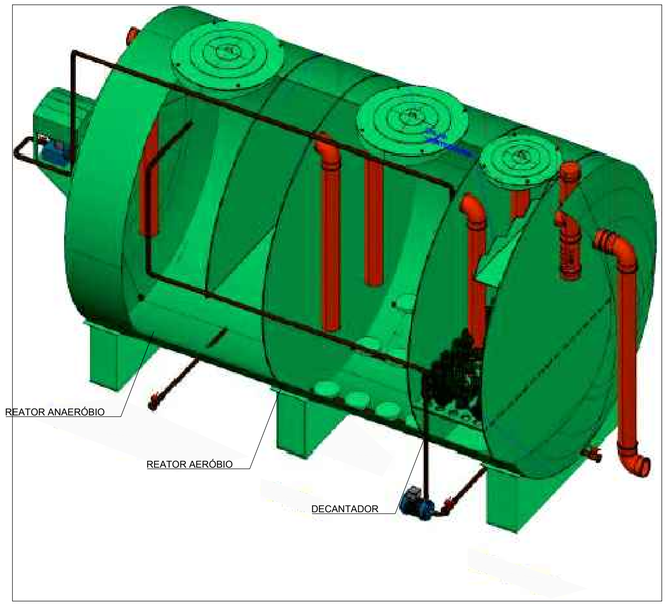
ELABORADO:	D. PERFOLL
DESENHADO:	V. MORAES
VERIFICADO:	E. VILARES
RESP. TÉCNICO:	G. PEIXOTO
ART Nº.:	
CREA Nº.:	DATA: 31/03/2015

OBJETO: PROJETO CONCEITUAL DE HIDRÁULICA
REDE DE ESGOTO
DETALHES

CÓDIGO:	REVISÃO:	ESCALA:
DE-AQP025-2S3-002	2	INDICADA

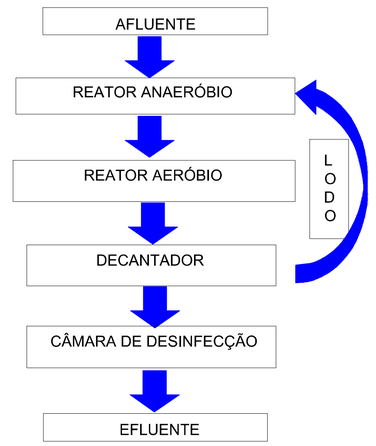


ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - CORTE TÍPICO
ESC. 1:25



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - PERSPECTIVA
S/ ESCALA

DIAGRAMA DE PROCESSO
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO



NOTAS

1 - Esta prevista a implantação de ETE Modular, se trata de um conjunto de tratamento com reatores associados em série em um só módulo, que inclui: reator anaeróbio de manto de lodo, filtro biológico areado submerso, decantador secundário e câmara de desinfecção com pastilhas de cloro, todos com fluxo hidráulico no sentido ascendente.
2 - Concebido sob a ótica da preservação ambiental, objetivando o tratamento de esgotos com eficiência de remoção entre 90% e 96% da DBO (Demanda
Bioquímica de Oxigênio).
3 - O efluente final apresenta características com qualidade suficiente para ser devolvida à natureza sem risco e inclusive permitindo o seu reuso.

DE-AQP025-2S1-001 a 002			REDE DE ÁGUA FRIA - PLANTA GERAL
DE-AQP025-2G1-001 a 003			PROJETO CONCEITUAL - LAYOUT GERAL
CÓDIGO			OBJETO
DESENHOS / DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
1	18/03/15	E. VILARES	EMISSÃO INICIAL
REV.	DATA	APROV.	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE CARGAS - LDC TAPAJÓS

CLIENTE: Louis Dreyfus Commodities	EMITENTE: EBM
ELABORADO: D. PERFOLL	OBJETO: PROJETO CONCEITUAL DE HIDRÁULICA
DESENHADO: V. MORAES	REDE DE ESGOTO
VERIFICADO: E. VILARES	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
RESP. TÉCNICO: G. PEIXOTO	
ART Nº.:	CÓDIGO: DE-AQP025-2S3-003 / REVISÃO: 1 / ESCALA: 1:25
CREA Nº.: / DATA: 18/03/2015	

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 001/2015-2

CLIENTE
Empresa: Louis Dreyfus Commodities
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14, bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP

AMOSTRA	
Ponto de Amostragem: EAA1	**Coordenadas**: 21M UTM – 623.964/9.532.143
Descrição do ponto: Rio Tapajós, Rio Tapajós, na margem direita, situado na ADA do empreendimento.	
Material: Água	**Ensaio**: Medição físico-química *in situ*
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 14/05/2015
Coletor: Wanderson Ferreira	**Analista**: Wanderson Ferreira

Parâmetro	Unidade	Resultado
pH	-	7,69
Condutividade (µS/cm)	µS/cm	20,0
Temperatura (água) (°C)	ºC	28,9
Temperatura (ar) (°C)	ºC	37,3
Oxigênio dissolvido (mg/L)	mg/L	7,0

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 002/2015-2

CLIENTE
Empresa: Louis Dreyfus Commodities
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14, bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP

AMOSTRA	
Ponto de Amostragem: EAA2	**Coordenadas**: 21M UTM – 626.083/9.533.935
Descrição do ponto: Rio Tapajós, na margem direita, situado à jusante do empreendimento.	
Material: Água	**Ensaio**: Medição físico-química *in situ*
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 14/05/2015
Coletor: Wanderson Ferreira	**Analista**: Wanderson Ferreira

Parâmetro	Unidade	Resultado
pH	-	7,77
Condutividade (µS/cm)	µS/cm	30
Temperatura (água) (°C)	ºC	28,8
Temperatura (ar) (°C)	ºC	27,5
Oxigênio dissolvido (mg/L)	mg/L	4,9

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 003/2015-2

CLIENTE
Empresa: Louis Dreyfus Commodities
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14, bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP

AMOSTRA	
Ponto de Amostragem: EAA3	**Coordenadas**: 21M UTM – 625.365/9.532.540
Descrição do ponto: Rio Tapajós, na margem direita, situado à jusante do empreendimento.	
Material: Água	**Ensaio**: Medição físico-química *in situ*
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 14/05/2015
Coletor: Wanderson Ferreira	**Analista**: Wanderson Ferreira

Parâmetro	Unidade	Resultado
pH	-	7,75
Condutividade (µS/cm)	µS/cm	30
Temperatura (água) (°C)	ºC	28,6
Temperatura (ar) (°C)	ºC	29,2
Oxigênio dissolvido (mg/L)	mg/L	5,3

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 004/2015-2

CLIENTE
Empresa: Louis Dreyfus Commodities
Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, nº 1355, andar 12 ao 14, bairro Pinheiros, CEP: 01.452-919, São Paulo/SP

AMOSTRA	
Ponto de Amostragem: EAA4	**Coordenadas**: 21M UTM – 624.846/9.533.018
Descrição do ponto: Rio Tapajós, na margem direita, situado a montante do empreendimento.	
Material: Água	**Ensaio**: Medição físico-química *in situ*
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 14/05/2015
Coletor: Wanderson Ferreira	**Analista**: Wanderson Ferreira

Parâmetro	Unidade	Resultado
pH	-	7,74
Condutividade (µS/cm)	µS/cm	20
Temperatura (água) (°C)	ºC	28,6
Temperatura (ar) (°C)	ºC	33,5
Oxigênio dissolvido (mg/L)	mg/L	7,3

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 004/2015-1

CLIENTE
Empresa: AMBIENTARE Soluções Ambientais Ltda.
Endereço: SRTVS – Quadra 701 – Bloco O – Asa Sul, Sala 420, CEP: 70.340-000 – Brasília, DF
Solicitante: Felipe Lavorato
E-mail de contato: felipe@ambientare-sa.com.br

AMOSTRA	
Pontos de Amostragem: EAA1, EAA2, EAA3, EAA4	**Descrição do ponto**: Rio Tapajós.
Material: Água	**Ensaio**: Fitoplâncton
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 20/05/2015
Coletor: Raul C. Assenço – CFQ 12200547/D-GO	**Analista**: Maíra Campos CRBio: 57927/04-D

Bicudo, C.E.M.; Bicudo, R. M. T. **Algas de águas continentais brasileiras.** Ed Universidade de São Paulo, São Paulo, 228p., 1970

Desikachary TV **Cyanophyta.** Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 686p., 1959

Hino, K. & Tundisi, J.G., **Atlas de algas da Represa do Broa.** UFSCar, São Carlos, 1977

Huszar, V.L.M. Periodicidade Diurna do Fitoplâncton da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, RJ. *In*: *II* **Reunião Brasileira de Ficologia**, 1985, São Sebastião. Resumos da II Reunião Brasileira de Ficologia, 23p., 1985

Iltis, A. &Compère, P. Algues de larégiondulacTchad. I. Caractéristiquesgénéralesdumilieu. Cah. O.R.S.T.O.M., **sér. Hydrobiol**., 8, 3/4 : 141-164, 1974.

Prescott, G.W., Croasdale, H.T., Vinyard, W.C.**A synopsis of North American desmids.**Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 1. University of Nebraska press. 275p., 1975

Sant'anna, J.C.**Chloroccocales (Chlorophyceae) do estado de São Paulo, Brasil.**J. Crames: Alemanha. 348p., 1984

Smith, G.M. Phytoplankton of the InlandLakes of Wisconsin. Part. II - Desmidiaceae.**Bull. Univ. of Wisconsin,** 1270: 1-227, 1924

Vicentim, M.M.P. **Desmídias (Zygnemaphyceae) planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, estado do Paraná, Brasil:** Contribuição ao levantamento. Dissertação de Mestrado em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 287p., 1984

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Bacillariophyceae				
Actinella mirabilis		X		
Actinocyclus normanii	X	X	X	X
Actinoptychus sp.	X		X	X
Aulacoseira ambigua			4,55	X
Aulacoseira granulata	4,55	X	4,55	5,08
Aulacoseira granulata v. angustissima	4,55	X	4,55	X
Aulacoseira herzogii	40,91	27,48	13,64	25,40
Aulacoseira pusilla		X	54,55	35,56
Aulacoseira sp.	X	7,85	X	X
Craticula sp.	X			
Encyonema minutum	X	X	X	
Encyonema silesiacum	X		X	5,08
Encyonopsis sp.	X			
Eolimna sp.	X			
Eunotia asterionelloides	4,55		X	10,16
Eunotia camelus	X		X	
Eunotia cf. lineolata	X	X		
Eunotia didyma	X		X	
Eunotia flexuosa		X		
Eunotia meridiana		X		
Eunotia minor	X	X		X
Eunotia naegelii				X
Eunotia sp.	13,64	23,55	22,73	35,56
Eunotia transfuga	X			
Eunotia zygodon	X	X		X
Fragilaria sp.		3,93		X
Fragilariforma sp.	X	X	X	X
Frustulia rhomboides			X	X
Gomphonema parvulum				X
Gomphonema subtile	X		X	
Luticola mutica	X		X	
Navicula cryptocephala	X	X	X	X
Nitzschia sigma	X			
Nitzschia sp.	13,64	35,33	9,09	15,24
Pinnularia acrosphaeria			X	
Pinnularia divergens	X			
Pinnularia sp.	X			
Pinnularia tabellaria	X			
Pinnularia viridis	X		X	X
Placoneis sp.		X		5,08
Planothidium sp.			X	
Sellaphora lambda	X			
Sellaphora rectangularis	X			
Stauroneis phoenicenteron				X
Stenopterobia curvula	X	X	X	X
Stenopterobia delicatissima	X	X	4,55	X
Surirella angusta	X			
Surirella arcta			X	X
Surirella cf. tenuissima			X	
Surirella linearis v. constricta	X	X	X	X

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Surirella sp.	X		X	
Surirella tenera		X		X
Synedra goulardii		X		
Ulnaria ulna	X	X		
Urosolenia eriensis	9,09	3,93	X	X
Chlorophyceae				
Actinastrum hantzschii	X	X	X	X
Ankistrodesmus bibraianus	9,09	3,93	X	X
Ankistrodesmus fusiformis	X		X	
Ankistrodesmus gracile	9,09	15,70	X	X
Botryococcus braunii	X			
Chlamydomonas sp.		3,93	9,09	
Chlorella sp.	54,55	39,26	13,64	30,48
Chlorococcales N.I.	13,64	15,70	X	5,08
Closteriopsis sp.	4,55	7,85	X	X
Coelastrum indicum	X			
Coelastrum pseudomicroporum		X	X	X
Coelastrum pulchrum	X		X	
Coelastrum reticulatum	X	X		5,08
Crucigenia quadrata	X			
Crucigenia tetrapedia	31,82	11,78	X	15,24
Desmodesmus armatus v. armatus	13,64	15,70	9,09	15,24
Desmodesmus armatus v. bicaudatus	9,09	7,85	X	5,08
Desmodesmus brasiliensis	13,64	11,78	9,09	5,08
Desmodesmus communis	4,55		X	
Desmodesmus denticulatus	4,55	3,93	9,09	
Desmodesmus maximus	X	X	4,55	X
Desmodesmus opoliensis	22,73	3,93	4,55	5,08
Desmodesmus perforatus	X		X	X
Desmodesmus spinosus	4,55	3,93	4,55	X
Dictyosphaerium ehrenberghianum	104,55	94,21	22,73	50,80
Dictyosphaerium pulchellum	X	7,85	4,55	X
Dimorphococcus lunatus	X	X	X	X
Eudorina sp.	X	X	X	X
Eutetramorus planctonicus	4,55	11,78	9,09	20,32
Geminella sp.	X	X	X	X
Gregiochloris sp.		X	X	X
Kirchneriella contorta	X		4,55	X
Kirchneriella dianae	4,55	3,93	X	X
Kirchneriella obesa	4,55	7,85	X	
Micractinium pusillum	9,09	X		X
Monactinus simplex			X	
Monoraphidium contortum	250,00	133,47	172,73	248,93
Monoraphidium komarkovae	40,91	19,63	4,55	10,16
Monoraphidium minutum	9,09	7,85	X	
Monoraphidium sp.	22,73	35,33	40,91	55,88
Nephrocytium sp.	X			
Oedogonium spp.	X	X	X	
Oocystis sp.		X		X
Pandorina sp.			X	X
Parapediastrum biradiatum	X			
Pediastrum duplex v. gracilimum	4,55	3,93	X	X
Pseudodidymocystis sp.			9,09	
Scenedesmus acuminatus	X		X	5,08

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Scenedesmus bernardii	X	X	X	X
Scenedesmus bijugus	22,73	3,93	18,18	
Schroederia sp.	31,82	23,55	18,18	30,48
Tetrachlorella sp.	X	7,85		5,08
Tetrallantos lagerheimii	4,55	X		X
Westella sp.	X	3,93	X	X
Chrysophyceae				
Chrysophyceae N.I.			X	X
Dinobryon bavaricum			X	
Dinobryon divergens	X	X	X	X
Mallomonas caudata		X		15,24
Mallomonas sp.	X	X	X	X
Synura sp.	X	X	X	X
Cryptophyceae				
Cryptomonas spp.	454,55	392,56	454,55	508,02
Cyanophyceae				
Anabaena sp.	4,55			
Aphanocapsa delicatissima	54,55	15,70	4,55	30,48
Aphanocapsa incerta	4,55	X	4,55	X
Aphanocapsa sp.	X			
Aphanothece sp.	4,55	7,85	4,55	X
Geitlerinema splendidum	X	X	X	X
Merismopedia tenuissima	9,09	3,93	X	
Microcystis protocystis		X		
Oscillatoria limosa		X		
Phormidium sp.	X	X	X	X
Planktolyngbya limnetica		X		
Planktolyngbya sp.	X	X	4,55	5,08
Planktothrix sp.	X	X	X	X
Pseudanabaena sp.	4,55	X	X	X
Pseudanabaenaceae N.I.			X	
Rivulariaceae N.I.		X		
Euglenophyceae				
Cryptoglena skujae		X		
Euglenales N.I.		X	X	
Lepocinclis salina			X	
Phacus orbicularis	X			
Strombomonas sp.	X	X		
Trachelomonas sp.			X	
Xhanthophyceae				
Isthmochloron sp.		X		
Zygnemaphyceae				
Actinotaenium sp.			X	
Bambusina sp.	X			
Closterium dianae		X	X	
Closterium gracile	X	X	X	5,08
Closterium incurvum		X		
Closterium kuetzingii		X	X	X
Closterium moniliferum	X	X	X	X
Cosmarium candianum		X		
Cosmarium contractum	X	X	4,55	X
Cosmarium formosulum	X			
Cosmarium praecisum	X			
Cosmarium pseudoconnatum			X	

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Cosmarium sp.		X	X	
Cosmarium subspeciosum		X		
Desmidium grevillei			X	
Desmidium sp.				X
Euastrum sp.	4,55			
Gonatozygon kinahanii		X		
Gonatozygon monotaenium	X		X	
Hyalotheca dissiliens	X		X	
Hyalotheca mucosa			X	X
Micrasterias mahabuleshwarensis				X
Micrasterias papillifera			X	
Mougeotia sp.	X	X	X	X
Mougeotia sp.1	X		X	X
Onychonema leave			X	
Spirogyra sp.				X
Spondylosium planum		X		
Spondylosium pulchrum			X	
Staurastrum chaetoceras	X	X	X	X
Staurastrum hirsutum			X	
Staurastrum leptacanthum			X	X
Staurastrum margaritaceum	X		X	
Staurastrum pingue	X	X	X	X
Staurastrum setigerum	X		X	X
Staurastrum sp.		3,93		
Staurastrum trifidum	X	X		
Staurastrum wolleanum			X	
Staurodesmus clepsydra			X	
Staurodesmus crassus	9,09		X	
Staurodesmus cuspidatus				X
Staurodesmus dejectus	X		X	
Teilingia sp.	4,55			
Xanthidium sp.				X
Riqueza Total (Unidade)	**121**	**104**	**120**	**98**
Densidade Total (ind.ml^{-1})	**1354,55**	**1036,36**	**963,64**	**1214,17**
Diversidade (H')	**2,57**	**2,52**	**2,09**	**2,17**
Equitabilidade (J')	**0,68**	**0,69**	**0,60**	**0,65**

X – Organismos identificados apenas na análise qualitativa.

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 006/2015-1

CLIENTE
Empresa: AMBIENTARE Soluções Ambientais Ltda.
Endereço: SRTVS – Quadra 701 – Bloco O – Asa Sul, Sala 420, CEP: 70.340-000 – Brasília, DF
Solicitante: Felipe Lavorato
E-mail de contato: felipe@ambientare-sa.com.br

AMOSTRA	
Ponto de Amostragem: EAA1 a EAA4	**Descrição do ponto**: Rio Tapajós
Material: Sedimento	**Ensaio**: Zoobentos
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 20/05/2015
Coletor: Wanderson Ferreira	**Analista**: Maíra Campos CRBio: 57927/04-D

Referência para identificação:

Daigle, J.J. **Identification Manual for the Odonata Larvae of Florida**. Departament of Environmental Protection - Divison of Water Facilities. Tallhassee, Florida. v. 1., 1991

Daigle, J.J. **Identification Manual for the Odonata Larvae of Florida**. Departament of Environmental Protection - Divison of Water Facilities. Tallhassee, Florida. v. 2., 1992

Domínguez, E. & Fernández, H.R. (eds.). **Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos.** Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, 656 pp., 2009

Dominguez, E.; Hubbard, M.D. & Peters, W.L. **Clave para ninfas e adultos de las familias e generos de Ephemeroptera (Insecta) Sudamericanos.** La Plata: Instituto de Limnologia "Dr. Raul A. Ringuelet". 38p., il. (Series Biología Acuática, v.6), 1992

Elper, J.H. **Identification Manual for the Water Beetles of Florida**. Departament of Environmental Protection - Divison of Water Facilities. Tallhassee, Florida, 1996.

Merritt R.W. & Cummins, K.W. (eds). **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3. ed. Kendall/Hunt, Iowa, USA, 758p., 1996

Mugnai, R. *et al.* **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. 1. ed. Rio de Janeiro:Technical Books, 176 p., 2010

Nieser, N. & Melo, A.L. **Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais**. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Gerromorpha e Nepomorpha. Editora UFMG, Belo Horizonte, 180p., 1997

Simone, L.R.L. **Land and freshwater molluscs of Brazil**. FAPESP: São Paulo, 390 p. 2006

Wiggins, G.B. **Larvae of the North American caddisfly genera (Trichoptera)**. Univ. of Toronto press, Toronto, Canada, 1977

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
Filo Arthropoda				
Classe Insecta				
Ordem Coleoptera				
Elmidae	0,03			
Ordem Diptera				
Chironomidae	0,07	0,08	0,08	0,10
Ceratopogonidae		0,03	0,05	0,07
Ordem Ephemeroptera				
Polymirtacyidae				
Campsurus sp.			0,02	
Ordem Hemiptera				
Naucoridae				0,03
Ordem Trichoptera				
Leptoceridae			0,01	
Filo Annelida				
Classe Oligochaeta	0,02	0,03	0,04	0,04
Riqueza Total (Unidade)	**3**	**3**	**5**	**4**
Densidade Total (ind.m^{-2})	**0,12**	**0,14**	**0,2**	**0,24**
Diversidade (H')	**0,95**	**0,98**	**1,41**	**1,28**
Equitabilidade (J')	**0,87**	**0,89**	**0,87**	**0,92**
BMWP	**7**	**6**	**24**	**11**

OBS: Índice BMWP calculado de acordo com Trivinho-Strixino, S. & Nascimento, V.M. 2001.

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

LAUDO TÉCNICO DE ANÁLISE Nº 005/2015-1

CLIENTE
Empresa: AMBIENTARE Soluções Ambientais Ltda.
Endereço: SRTVS – Quadra 701 – Bloco O – Asa Sul, Sala 420, CEP: 70.340-000 – Brasília, DF
Solicitante: Felipe Lavorato
E-mail de contato: felipe@ambientare-sa.com.br

AMOSTRA	
Pontos de Amostragem: EAA1 a EAA4	**Descrição do ponto**: Rio Tapajós.
Material: Água	**Ensaio**: Zooplâncton
Data de coleta: 14/05/2015	**Data de análise**: 20/05/2015
Coletor: Raul C. Assenço – CFQ 12200547/D-GO	**Analista**: Maíra Campos CRBio: 57927/04-D

Referência para identificação:

Chardez, D. **Histoire naturelle des protozoaires thécamoebiens.** Les Naturalistes Belges. 100p., 1967

Decloitre, L. Le genre*Euglypha*Dujardin. **Arch.Protistenkd.,**Jena, v.106, p.51-100, 1962

Decloitre, L. Le genre*Trinema*Dujardin, 1841. **Révision à jour au 31.** XII. 1979. *Arch. Protistenkd.*, Jena, v.124, p.193-218, 1981

Edmondson, W.T. *et. al.* **Fresh water biology.** 2. ed., v.1, Washington, USA, 1966

Koste, W. **Rotatoria die rädertieremitteleuropaseinbestimmungswerkbegr.** Von Max Voigt. ÜberordnungMonogononta. Vol 1-2. 673p., 1978

Ogden C.G. Comparative morphology of some pyriform species of *Difflugia*(Rhizopoda). **Arch. Protistenk**. 122:143-153, 1979

Olivier, S.R. Los Cladoceros Argentinos con claves de lasespecies, notas biológicas y distribución geográfica. **Revista del Museo de La Plata** *7*: 173-269, 1962

Pejler, B. Zooplankton indicators of trophy and their food. **Hydrobiologia,** vol. 101, p. 111-114, 1983

Pennack, R.W. **Fresh-water invertebrates of United States.** 2 ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1978

Reid, J.W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Bolm. Zool.**9:17-143, 1985

Sendacz, S., Kubo, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo.**B. Inst. Pesca**, 9: 51-89, 1982

Tolonen K., Warner B.G., Vasander H. Ecology of testaceans (Protozoa, Rhizopoda) in Mires in Southern Finland. 2. Multivariate-analysis. **Arch. Protistenkd**. 144:97-112, 1994

TAXONS	EAA1	EAA2	EAA3	EAA4
PROTOZOA				
Filo Ciliophora				
Ciliado NI		0,53		0,10
Classe Peritrichea				
Ordem Sessilida				
Familia Vorticellidae				
Vorticella sp.		X		X
Classe Cyclea				
Ordem Granulopodida				
Filo Sarcodina				
Familia Arcellidae				
Arcella brasiliensis	0,30	X	0,15	0,20
Arcella conica		X	0,53	
Arcella costata		0,15	0,53	0,70
Arcella discoides	0,08	0,15	0,90	X
Arcella gibbosa	0,30	X		0,30
Arcella hemisphaerica	0,53	0,30	1,65	2,10
Arcella hemisphaerica minima			0,38	
Arcella hemisphaerica undulata	0,15			
Arcella megastoma	X	0,08	0,60	0,20
Arcella rotundata	X	0,30	0,30	X
Arcella rotundata alta	0,15	0,23	0,23	0,10
Arcella vulgaris	0,15	0,15	0,53	0,20
Familia Difflugiidae				
Difflugia acuminata	X			0,20
Difflugia cylindrus		0,08		0,10
Difflugia corona		0,15	0,53	0,20
Difflugia distenda	0,15			
Difflugia elegans		0,15		
Difflugia kempnyi	0,15		0,30	0,30
Difflugia mamilaris		X		
Difflugia lithophila	0,08	X		
Difflugia lobostoma			0,53	0,30
Difflugia oblonga	X			
Difflugia sp.	0,08	0,08		0,10
Difflugia sp.1			0,08	
Lesquereusia modesta	0,15	0,38		X
Lesquereusia modesta minima			0,30	
Lesquereusia spiralis	0,08	0,08	0,23	
Netzelia labiosa			0,08	
Netzelia oviformis	X		0,23	X

Netzelia sp.		0,08		
Pontigulasia sp.		0,08		
Familia Centropyxidae				
Centropyxis aculeata	1,73	2,10	1,95	1,60
Centropyxis constricta	0,08	0,30		X
Centropyxis ecornis	0,30	0,68	0,23	0,20
Centropyxis platystoma		X	X	
Centropyxis spinosa	0,15			
Familia Plagyopixidae				
Phryganella hemisphaerica	0,23	0,08		
Familia Euglyphidae				
Euglypha acanthophora	X	0,08	0,15	
Euglypha compressa		X	0,15	
ROTIFERA				
Classe Bdelloida				
Ordem Bdelloida				
Bdelloida	0,23	0,23	0,38	0,20
Ordem Ploima				
Familia Brachionidae				
Brachionus sp.		0,08	0,15	0,20
Keratella americana	X			0,20
Keratella cochlearis		X	0,15	0,10
Platyias quadricornis	0,08			
Familia Euchlanidae				
Dipleuchlanis propatulus		0,08		
Familia Mytilinidae				
Mytilina ventralis	0,08		X	0,20
Familia Trichotridae				
Macrochaetus sericus			X	
Trichotria tetractis				0,20
Familia Colurellidae				
Lepadella ovalis			0,08	
Familia Lecanidae				
Lecane bulla	0,23	0,23	0,23	X
Lecane closterocerca			0,23	0,10
Lecane cornuta			0,23	
Lecane hornemani			0,08	
Lecane leontina				0,20
Lecane ludwigii		X		
Lecane lunaris			0,08	
Lecane quadridentata			X	0,10
Lecane signifera			0,45	
Lecane stenroosi	0,08			
Familia Trichocercidae				
Trichocerca elongata			0,08	
Familia Trochosphaeridae				

Filinia terminalis			0,23	
Familia Testudinellidae				
Testudinella patina			0,08	
Familia Conochilidae				
Conochilus natans				X
CRUSTACEA				
Classe Phyllopoda				
Ordem Cladocera				
Famiília Chydoridae				
Alona sp.			X	0,10
Chydorus sp.	0,08			
Familia Bosminidae				
Bosminopsis deitersi	1,95	0,90	0,30	0,50
Bosmina freyi	0,15	0,08		
Classe Copepoda				
Ordem Cyclopoida				
CYCLOPOIDA (nauplius)	0,15		0,53	0,10
CYCLOPOIDA (copepodito)	X	0,15	0,15	
Familia Cyclopidae				
Thermocyclops minutus			0,15	
Ordem Calanoida				
CALANOIDA (nauplius)	0,30		0,45	
CALANOIDA (copepodito)	0,08			
Familia harpacticoida				
HARPACTICOIDA (copepodito)			0,08	X
OUTROS				
Nematoda	X	0,08		
Chironomidae (larva)		0,08	0,38	0,30
Riqueza Total (Unidade)	**38**	**40**	**47**	**38**
Densidade Total (ind.L^{-1})	**8,25**	**8,12**	**15,05**	**9,40**
Diversidade (H')	**3,37**	**3,40**	**3,71**	**3,37**
Equitabilidade (J')	**0,95**	**0,98**	**1,00**	**0,99**

NI – Organismos cuja identificação não foi possível a níveis mais elevados.

X – Organismos identificados apenas na análise qualitativa.

Maíra Campos
Bióloga - CRBio: 57927/04-D
Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos
Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos - UFMG.

RELATÓRIO ANALÍTICO

RA 1390-01/15
Proposta nº 323-15

INTERESSADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

CLIENTE AVALIADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

ENDEREÇO DA COLETA: Pará, Município de Rurópolis, Comunidade de Santarenzinho, Rio Tapajós.

IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLE DO LABORATÓRIO: 01 Amostra de Água.

RESPONSÁVEL PELA COLETA: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

DATA DA COLETA: 15.05.15

DATA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 15.05.15

DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: 25.05.15

DESCRIÇÃO DA (S) AMOSTRA (S): 01 – P – 01 – EAA1

RESULTADOS

- **FÍSICO-QUÍMICOS:**

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
ALCALINIDADE TOTAL	mg/L	5,0	NA
ALUMÍNIO SOLÚVEL	mg Al/L	0,000	Até 0,1
CÁDMIO	mg Cd/L	0,000	Até 0,001
CHUMBO	mg Pb/L	0,000	Até 0,01
COR VERDADEIRA	mg Pt/L	68,0	Até 75,0
CROMO TOTAL	mg Cr/L	0,000	Até 0,05
CLORETOS	mg Cl/L	5,6	250
CLOROFILA	µg/L	0,0	Até 30,0
COBRE DISSOLVIDO	mg Cu/L	0,000	Até 0,009
DBO_5	mg O_2/L	1,0	Até 5,0
DQO	mg O_2/L	5,0	NA

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
DUREZA TOTAL	mg/L	5,0	NA
FERRO SOLÚVEL	mg Fe/L	1,000	Até 0,3
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,9	Até 0,1
MANGANÊS	mg Mn/L	0,000	Até 0,1
MERCÚRIO TOTAL	mg Hg/L	0,0000	Até 0,0002
NITROGÊNIO TOTAL	mg N/L	1,03	NA
NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	mg N/L	0,18	Até 3,7
NITRATO	mg N/L	0,5	Até 10,0
NITRITO	mg N/L	0,00	Até 1,0
ÓLEO E GRAXAS	mg /L	0,0	Virtualmente Ausentes
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	18,0	NA
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	mg/L	4,0	NA
SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	mg/L	14,0	Até 500,0
SURFACTANTES	mg/L	0,00	Até 0,5
TURBIDEZ	NTU	8,14	Até 100,0
ZINCO TOTAL	mg Zn/L	0,057	Até 0,18

- MICROBIOLÓGICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
COLIFORMES FECAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000
COLIFORMES TOTAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000

V.M.P: Art. 15: Valores Máximos permitidos pelo Art. 15 da Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005
NA= Não Aplicável pela Resolução.

MÉTODO DE REFERÊNCIA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF, 22ª Edição.
LICENÇA DE OPERAÇÃO: L.O. N° 285/98-13 (IPAAM).

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

CONCLUSÃO

A amostra de água analisada "P01" não atende o Art. 15 da Resolução CONAMA Nº357 de 17 de março de 2005, quanto aos parâmetros Ferro Solúvel e Fósforo Total avaliados.

Fabiane Vasconcelos da Paixão e Silva
Farmacêutica – Bioquímica
CRF - AM/RR 1572

Tatiane Vasconcelos Magalhães
Química-Esp. em Impacto Ambiental -M.Sc.
CRQ14100430

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

RELATÓRIO ANALÍTICO

RA 1390-02/15
Proposta nº 323-15

INTERESSADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

CLIENTE AVALIADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

ENDEREÇO DA COLETA: Pará, Município de Rurópolis, Comunidade de Santarenzinho, Rio Tapajós.

IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLE DO LABORATÓRIO: 01 Amostra de Água.

RESPONSÁVEL PELA COLETA: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

DATA DA COLETA: 15.05.15

DATA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 15.05.15

DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: 25.05.15

DESCRIÇÃO DA (S) AMOSTRA (S): 01 – P – 02 – EAA2.

RESULTADOS

- **FÍSICO-QUÍMICOS:**

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
ALCALINIDADE TOTAL	mg/L	5,0	NA
ALUMÍNIO SOLÚVEL	mg Al/L	0,000	Até 0,1
CÁDMIO	mg Cd/L	0,000	Até 0,001
CHUMBO	mg Pb/L	0,000	Até 0,01
COR VERDADEIRA	mg Pt/L	57,0	Até 75,0
CROMO TOTAL	mg Cr/L	0,000	Até 0,05
CLORETOS	mg Cl/L	4,2	250
CLOROFILA	µg/L	0,0	Até 30,0
COBRE DISSOLVIDO	mg Cu/L	0,000	Até 0,009
DBO_5	mg O_2/L	1,0	Até 5,0
DQO	mg O_2/L	4,0	NA

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analitico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analitico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
DUREZA TOTAL	mg/L	5,0	NA
FERRO SOLÚVEL	mg Fe/L	0,012	Até 0,3
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,7	Até 0,1
MANGANÊS	mg Mn/L	0,000	Até 0,1
MERCÚRIO TOTAL	mg Hg/L	0,0000	Até 0,0002
NITROGÊNIO TOTAL	mg N/L	0,98	NA
NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	mg N/L	0,10	Até 3,7
NITRATOS	mg N/L	0,5	Até 10,0
NITRITOS	mg N/L	0,00	Até 1,0
ÓLEO E GRAXAS	mg /L	0,0	Virtualmente Ausentes
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	17,0	NA
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	mg/L	6,0	NA
SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	mg/L	11,0	Até 500,0
SURFACTANTES	mg/L	0,00	Até 0,5
TURBIDEZ	NTU	9,09	Até 100,0
ZINCO TOTAL	mg Zn/L	0,032	Até 0,18

- MICROBIOLÓGICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
COLIFORMES FECAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000
COLIFORMES TOTAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000

V.M.P: Art. 15: Valores Máximos permitidos pelo Art. 15 da Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005
NA= Não Aplicável pela Resolução.

MÉTODO DE REFERÊNCIA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF, 22ª Edição.
LICENÇA DE OPERAÇÃO: L.O. N° 285/98-13 (IPAAM).

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

CONCLUSÃO

A amostra de água analisada "P02" não atende o Art. 15 da Resolução CONAMA Nº357 de 17 de março de 2005, quanto ao parâmetro Fósforo Total avaliado.

Fabiane Vasconcelos da Paixão e Silva
Farmacêutica – Bioquímica
CRF - AM/RR 1572

Tatiane Vasconcelos Magalhães
Química-Esp. em Impacto Ambiental -M.Sc.
CRQ14100430

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analitico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analitico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

RELATÓRIO ANALÍTICO

RA 1390-03/15
Proposta nº 323-15

INTERESSADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

CLIENTE AVALIADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

ENDEREÇO DA COLETA: Pará, Município de Rurópolis, Comunidade de Santarenzinho, Rio Tapajós.

IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLE DO LABORATÓRIO: 01 Amostra de Água.

RESPONSÁVEL PELA COLETA: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

DATA DA COLETA: 15.05.15

DATA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 15.05.15

DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: 25.05.15

DESCRIÇÃO DA (S) AMOSTRA (S): 01 – P – 03 – EAA3.

RESULTADOS

- FÍSICO-QUÍMICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
ALCALINIDADE TOTAL	mg/L	4,0	NA
ALUMÍNIO SOLÚVEL	mg Al/L	0,000	Até 0,1
CÁDMIO	mg Cd/L	0,000	Até 0,001
CHUMBO	mg Pb/L	0,00	Até 0,01
COR VERDADEIRA	mg Pt/L	69,0	Até 75,0
CROMO TOTAL	mg Cr/L	0,000	Até 0,05
CLORETOS	mg Cl/L	4,5	250
CLOROFILA	µg/L	0,0	Até 30,0
COBRE DISSOLVIDO	mg Cu/L	0,000	Até 0,009
DBO_5	mg O_2/L	2,0	Até 5,0
DQO	mg O_2/L	6,0	NA

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
DUREZA TOTAL	mg/L	5,0	NA
FERRO SOLÚVEL	mg Fe/L	0,874	Até 0,3
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,6	Até 0,1
MANGANÊS	mg Mn/L	0,000	Até 0,1
MERCÚRIO TOTAL	mg Hg/L	0,0000	Até 0,0002
NITROGÊNIO TOTAL	mg N/L	0,95	NA
NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	mg N/L	0,11	Até 3,7
NITRATOS	mg N/L	0,5	Até 10,0
NITRITOS	mg N/L	0,00	Até 1,0
ÓLEO E GRAXAS	mg /L	0,0	Virtualmente Ausentes
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	14,0	NA
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	mg/L	4,0	NA
SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	mg/L	10,0	Até 500,0
SURFACTANTES	mg/L	0,00	Até 0,5
TURBIDEZ	NTU	8,80	Até 100,0
ZINCO TOTAL	mg Zn/L	0,036	Até 0,18

- MICROBIOLÓGICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
COLIFORMES FECAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000
COLIFORMES TOTAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000

V.M.P: Art. 15: Valores Máximos permitidos pelo Art. 15 da Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005
NA= Não Aplicável pela Resolução.

MÉTODO DE REFERÊNCIA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF, 22ª Edição.
LICENÇA DE OPERAÇÃO: L.O. N° 285/98-13 (IPAAM).

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

CONCLUSÃO

A amostra de água analisada "P03" não atende o Art. 15 da Resolução CONAMA Nº357 de 17 de março de 2005, quanto aos parâmetros Ferro Solúvel e Fósforo Total avaliados.

Fabiane Vasconcelos da Paixão e Silva
Farmacêutica – Bioquímica
CRF - AM/RR 1572

Tatiane Vasconcelos Magalhães
Química-Esp. em Impacto Ambiental -M.Sc.
CRQ14100430

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

RELATÓRIO ANALÍTICO

RA 1390-04/15
Proposta nº 323-15

INTERESSADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

CLIENTE AVALIADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

ENDEREÇO DA COLETA: Pará, Município de Rurópolis, Comunidade de Santarenzinho, Rio Tapajós.

IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLE DO LABORATÓRIO: 01 Amostra de Água.

RESPONSÁVEL PELA COLETA: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

DATA DA COLETA: 15.05.15

DATA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 15.05.15

DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: 25.05.15

DESCRIÇÃO DA (S) AMOSTRA (S): 01 – P – 04 – EAA4.

RESULTADOS

- FÍSICO-QUÍMICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
ALCALINIDADE TOTAL	mg/L	6,0	NA
ALUMÍNIO SOLÚVEL	mg Al/L	0,000	Até 0,1
CÁDMIO	mg Cd/L	0,000	Até 0,001
CHUMBO	mg Pb/L	0,000	Até 0,01
COR VERDADEIRA	mg Pt/L	65,0	Até 75,0
CROMO TOTAL	mg Cr/L	0,000	Até 0,05
CLORETOS	mg Cl/L	3,9	250
CLOROFILA	µg/L	0,0	Até 30,0
COBRE DISSOLVIDO	mg Cu/L	0,000	Até 0,009
DBO_5	mg O_2/L	1,0	Até 5,0
DQO	mg O_2/L	4,0	NA

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analitico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analitico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
DUREZA TOTAL	mg/L	6,0	NA
FERRO SOLÚVEL	mg Fe/L	1,233	Até 0,3
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,8	Até 0,1
MANGANÊS	mg Mn/L	0,000	Até 0,1
MERCÚRIO TOTAL	mg Hg/L	0,0000	Até 0,0002
NITROGÊNIO TOTAL	mg N/L	0,89	NA
NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	mg N/L	0,05	Até 3,7
NITRATOS	mg N/L	0,5	Até 10,0
NITRITOS	mg N/L	0,00	Até 1,0
ÓLEO E GRAXAS	mg /L	0,0	Virtualmente Ausentes
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	20,0	NA
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	mg/L	6,0	NA
SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	mg/L	14,0	Até 500,0
SURFACTANTES	mg/L	0,00	Até 0,5
TURBIDEZ	NTU	8,94	Até 100,0
ZINCO TOTAL	mg Zn/L	0,112	Até 0,18

- MICROBIOLÓGICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
COLIFORMES FECAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000
COLIFORMES TOTAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000

V.M.P: Art. 15: Valores Máximos permitidos pelo Art. 15 da Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005
NA= Não Aplicável pela Resolução.

MÉTODO DE REFERÊNCIA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF, 22ª Edição.
LICENÇA DE OPERAÇÃO: L.O. N° 285/98-13 (IPAAM).

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - A
ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

CONCLUSÃO

A amostra de água analisada "P04" não atende o Art. 15 da Resolução CONAMA Nº357 de 17 de março de 2005, quanto aos parâmetros Ferro Solúvel e Fósforo Total avaliados.

Fabiane Vasconcelos da Paixão e Silva
Farmacêutica – Bioquímica
CRF - AM/RR 1572

Tatiane Vasconcelos Magalhães
Química-Esp. em Impacto Ambiental -M.Sc.
CRQ14100430

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analitico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Periodo de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analitico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - A
www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

RELATÓRIO ANALÍTICO

RA 1390-05/15
Proposta nº 323-15

INTERESSADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

CLIENTE AVALIADO: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

ENDEREÇO DA COLETA: Pará, Municipio de Rurópolis, Comunidade de Santarenzinho, Rio Tapajós.

IDENTIFICAÇÃO DO CONTROLE DO LABORATÓRIO: 01 Amostra de Água.

RESPONSÁVEL PELA COLETA: AMBIENTARE SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE.

DATA DA COLETA: 15.05.15

DATA DA ENTRADA NO LABORATÓRIO: 15.05.15

DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO: 25.05.15

DESCRIÇÃO DA (S) AMOSTRA (S): 01 – P – 05 EAA5.

RESULTADOS

- FÍSICO-QUÍMICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
ALCALINIDADE TOTAL	mg/L	5,0	NA
ALUMÍNIO SOLÚVEL	mg Al/L	0,000	Até 0,1
CÁDMIO	mg Cd/L	0,000	Até 0,001
CHUMBO	mg Pb/L	0,000	Até 0,01
COR VERDADEIRA	mg Pt/L	70,0	Até 75,0
CROMO TOTAL	mg Cr/L	0,000	Até 0,05
CLORETOS	mg Cl/L	4,2	250
CLOROFILA	µg/L	0,0	Até 30,0
COBRE DISSOLVIDO	mg Cu/L	0,000	Até 0,009
DBO_5	mg O_2/L	1,0	Até 5,0
DQO	mg O_2/L	5,0	NA

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Periodo de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
DUREZA TOTAL	mg/L	6,0	NA
FERRO SOLÚVEL	mg Fe/L	0,467	Até 0,3
FÓSFORO TOTAL	mg P/L	0,7	Até 0,1
MANGANÊS	mg Mn/L	0,000	Até 0,1
MERCÚRIO TOTAL	mg Hg/L	0,0000	Até 0,0002
NITROGÊNIO TOTAL	mg N/L	0,0	NA
NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL	mg N/L	0,10	Até 3,7
NITRATOS	mg N/L	0,5	Até 10,0
NITRITOS	mg N/L	0,00	Até 1,0
ÓLEO E GRAXAS	mg /L	0,0	Virtualmente Ausentes
SÓLIDOS TOTAIS	mg/L	15,0	NA
SÓLIDOS SUSPENSOS TOTAIS	mg/L	4,0	NA
SÓLIDOS DISSOLVIDOS TOTAIS	mg/L	11,0	Até 500,0
SURFACTANTES	mg/L	0,00	Até 0,5
TURBIDEZ	NTU	8,93	Até 100,0
ZINCO TOTAL	mg Zn/L	0,051	Até 0,18

- MICROBIOLÓGICOS:

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRA N°01	V.M.P
COLIFORMES FECAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000
COLIFORMES TOTAIS	NMP/100 mL	Ausentes	Até 1.000

V.M.P: Art. 15: Valores Máximos permitidos pelo Art. 15 da Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005
NA= Não Aplicável pela Resolução.

MÉTODO DE REFERÊNCIA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WEF, 22ª Edição.
LICENÇA DE OPERAÇÃO: L.O. N° 285/98-13 (IPAAM).

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analítico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Período de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analítico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - AM
site: www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

CONCLUSÃO

A amostra de água analisada "P05" não atende o Art. 15 da Resolução CONAMA Nº357 de 17 de março de 2005, quanto aos parâmetros Ferro Solúvel e Fósforo Total avaliados.

Fabiane Vasconcelos da Paixão e Silva
Farmacêutica – Bioquímica
CRF - AM/RR 1572

Tatiane Vasconcelos Magalhães
Química-Esp. em Impacto Ambiental -M.Sc.
CRQ14100430

F.MICRO-LAB.75 - Ver. 03

OBS.:
1. Os resultados desta análise referem-se tão somente a(s) amostra(s) analisada(s).
2. Este Relatório Analitico só deve ser reproduzido por inteiro e com a aprovação escrita do Laboratório.
3. Todas as análises foram realizadas dentro dos prazos de validade.
4. Quando a coleta da(s) amostra(s) for realizada pelo Interessado e, a(s) amostra(s) for (am) analisada(s) como recebida, isenta o Laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados da coleta.
5. Periodo de retenção da(s) amostra(s) no Laboratório: 02 dias após a entrega do Relatório Analitico.
6. Os parâmetros foram analisados conforme a solicitação do cliente.

RUA 10 DE JULHO, 903 - CENTRO / FONE: (92) 3234-3145 / 3234-0666 / 3622-7229 / 3234-7504 / 3234-4210 - CEP: 69010-060 - MANAUS - A
www.laboratoriomicrolab.com.br - email: ambientais@laboratoriomicrolab.com.br

Topografia PRIIMO
Projetos Ambientais - Georreferenciamento
CREA 7212 EMPA

APRESENTAÇÃO

A empresa Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda. entrega nesta oportunidade o presente Projeto Executivo de Engenharia Rodoviária para implantação de um acesso viário junto a Vicinal do da Gleba Santa Cruz no Km 30 da BR-230 e seguindo em direção ao Porto da Louis Dreyfus Commodities Brasil S. A. na localidade do Distrito de Campo Verde, Município de Itaituba, estado do Pará.

A extensão projetada é de 05 km + 885,431 m, contado a partir da entrada do Porto da Louis Dreyfus Commodities Brasil S. A. cujas coordenadas UTM são 627.660,896 Este 3 9.532.773,379 Sul e término na intersecção localizada na Vicinal do da Gleba Santa Cruz no Km 30 da BR-230, cujas coordenadas UTM são 631.959,680 Este e 9.533.335,426 Sul.

O Projeto de Engenharia Rodoviária contempla as etapas abaixo relacionadas:

1. Levantamento Planialtimétrico;
2. Projeto Geométrico;
3. Projeto de Terraplenagem;
4. Projeto de Drenagem;
5. Projeto de Pavimentação;

Itaituba, 17 de Outubro de 2015

Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda
Crea: 7212 EMPA

Engenheiro responsável:
Márcio José de Campos Hosken
Engenheiro Civil
Crea: PR-62.959/D
Registro Nacional: 170454331-2

1. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

Os trabalhos foram executados por equipe técnica especializada em todos os campos de aquisição e processamento de dados, com a utilização de equipamentos modernos de última geração, agregados as metodologias de execução e dentro das precisões e padrões previstos pela NBR 13133/1994 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para execução de levantamentos topográficos.

Serviços que foram realizados:

Cadastro dos pontos notáveis (de interesse do projeto)

Levantamento de todos os pontos que trazem informações inerentes a elaboração do projeto em questão, tais como posicionamento de postes, bocas de lobo, tubulações, rios, ribeirões, cercas, ruas, enfim, tudo aquilo que interfere diretamente na concepção adotada.

Cadastramento dos imóveis

Cadastro topográfico através da locação dos pontos notáveis e posterior comprovação com a titularidade dos mesmos, através do levantamento de Matrículas e Transcrições no Registro de Imóveis local.

Nivelamento e contranivelamento do eixo

Verificação das cotas e a conferência deste cálculo na determinação dos níveis da via.

Nivelamento das seções transversais

Processo utilizado para a determinação das cotas dos diversos pontos que darão origem às curvas de nível e consequentemente o conhecimento da situação atual do trecho em projeto.

Detalhamento das interseções

Com o objetivo de, posteriormente, efetuar-se as devidas concordâncias de greide projetado da via.

Implantação de RN's

A implantação de RN's constitui-se na concretização de pontos no campo que possibilitam a orientação dos serviços de topografia para a execução da obra.

Detalhamento do trecho

O detalhamento do trecho constitui-se no conjunto gráfico de todas as informações descritas acima, além da apresentação de todos os pontos notáveis que possam caracterizar a região em estudo.

Equipamentos utilizados:

Estação Total Leika, GPS Geodesico Astaec L1 L2 L4 L5, GPS Centimétrico Navcon Star Fire Precisão 3cm, Sonda Manual tipo Trado para identificação de camada vegetal e camada mole

Processamento e Produção de Resultados

Software utilizado: Topoghaf TGSE98 Licença 1014

Autocad Civil 2013

DADOS OBTIDOS

Os dados obtidos estão apresentados trecho a trecho em anexo

Itaituba, 17 de Outubro de 2015

Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda
Crea: 7212 EMPA

Engenheiro responsável:
Márcio José de Campos Hosken
Engenheiro Civil
Crea: PR-62.959/D
Registro Nacional: 170454331-2

4. PROJETO DE DRENAGEM

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido realizado utilizando as precisões do Manual de Projeto de Obras de Arte Especiais e do Manual de Projetos Dispositivos de Drenagem do DNIT.

O projeto de drenagem de transposição de talvegues corresponde, no trecho projetado, às Obras de Arte Correntes, dispositivos que têm por finalidade dar destino adequado às águas interceptadas pelo corpo estradal, provenientes de talvegues naturais que não devem ser obstruídos ou de dispositivos de drenagem superficial quando alcançada a capacidade de vazão ou comprimento crítico dos mesmos.

Estas obras constituem o conjunto de bueiros e suas obras complementares, tais como estruturas normais de entrada e saída ou especiais de captação e descarga que, posicionados sob os terraplenos, nos talvegues ou próximos a eles, permitem que as águas queiram em regime intermitente nas grotas secas, quer em regime permanente nos pequenos córregos, cruzem a área ocupada pela rodovia sem causar qualquer dano, mantendo o ambiente nas mesmas condições em que se encontrava antes da construção da rodovia, sem que haja represamento.

ESTUDO HIDROLÓGICO

O objetivo deste estudo é a determinação da precipitação e da vazão máxima entre outros para o dimensionamento de galerias, bueiros e canais destinados à rápida remoção dos volumes de água de origem pluvial que normalmente causam as inundações por enxurrada.

A metodologia tem recaído na determinação de uma vazão de projeto associada a uma probabilidade de ocorrência pré-estabelecida.

Os métodos estatísticos de obtenção das vazões de enchente e que utilizam séries históricas de vazão observada, procedimento comum em bacias naturais, não devem ser aplicados na drenagem de bacias urbanas, não só pela escassez de dados como também pela heterogeneidade estatística.

Dentre os métodos para o cálculo de vazão de bacias e dimensionamento de condutos, em bacias de até 5 km², o Método Racional é o mais empregado em todo o mundo.

Este método tem se mostrado ao longo dos anos bastante adequado, principalmente quando do dimensionamento de galerias e tubulações (bueiros).

O uso do Método Racional se baseia na hipótese de que a intensidade da precipitação é constante enquanto perdurar a chuva, a permeabilidade das superfícies permanece constante durante a chuva, as velocidades de escoamento nas galerias são as de funcionamento à secção plena e o tempo de duração da chuva que dá a maior vazão é igual ao tempo de concentração.

Portanto, para o caso das bacias estudadas, os procedimentos de cálculo de vazão serão realizados pelo Método Racional, lembrando que para bacias maiores, outros métodos deverão ser aplicados, tais como o Método do Hidrograma Unitário Sintético, Método de Soil Conservation Service (USA) e o Método de Ven-Te-Chow.

Cálculo da Vazão

A vazão é determinada em função da precipitação, da área e das características de recobrimento da bacia, assim:

$$\mathbf{Q = 166,67 \times C \times i \times A / 1000}$$

Onde:

Q = vazão em metros cúbicos por segundo (m^3/s)

C = Coeficiente de Escoamento Superficial ou Coeficiente de Deflúvio

i = intensidade média da chuva, para uma duração de chuva igual ao tempo de concentração da bacia em milímetros por minuto (mm/min)

A = área da bacia em hectares (ha).

Precipitação de Projeto

A intensidade de precipitação é a quantidade de chuva por unidade de tempo para um período de recorrência e duração prevista. Sua determinação geralmente é feita através da análise de curvas que relacionam a intensidade/duração/freqüência, elaborada a partir de dados pluviométricos, anotados ao longo de vários anos de observações, que antecedem ao período de determinação de cada chuva. Para este relatório, adotamos os estudos realizados pela SECTAM – Secretaria Executiva da Ciencia Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará.

O tempo de recorrência a ser adotado no projeto é de 25 anos, critério adotado nos sistemas de macrodrenagem, assim os dados para Itaituba/Miriticuba-PA são:

DURAÇÃO	I (mm/h)	I (mm/min)
5 min	203,8	3,397
10 min	161,8	2,697
15 min	139,9	2,332
20 min	121,4	2,023
25 min	109,1	1,818
30 min	99,9	1,665
1 h	67,5	1,125

Tempo de Concentração

O deflúvio direto depende da intensidade da chuva, durante o tempo requerido pela água para escoar desde o ponto divisor d'água da bacia atè o local de interesse. Na aplicação do método racional, o tempo de concentração deve ser estimado a fim de que a intensidade de chuva, de uma duração correspondente, possa ser determinada a partir das curvas de "intensidade x duração x frequência" preparadas para a área em consideração.

Para as galerias de drenagem urbana, o tempo de concentração compreende um tempo inicial de entrada, ou o tempo requerido pelo escoamento superficial para fluir, sobre a superfície, até atingir o ponto de entrada, e um tempo de percurso na galeria até o ponto em estudo. Esse último tempo pode ser estimado a partir das características hidráulicas da galeria. Por outro lado, o tempo de entrada pode variar com a declividade da superfície, armazenamento em depressões, cobertura do solo, chuva antecedente e capacidade de infiltração do solo, assim como com o comprimento da superfície de escoamento. Em geral, quanto maior a intensidade da chuva, menor será o tempo de entrada.

Para este estudo, o tempo de concentração será calculado através da expressão matemática da California Culverts Practice, California Highways and Public Works:

$$t_c = 57.(L^3/H)^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração em minutos (min)

L = comprimento do talweg a montante em kilometros (km)

H = diferença de nível entre o ponto mais alto e asfaltado da bacia e o ponto considerado em metros (m)

Escoamento Superficial

O escoamento superficial ou chuva excedente é a parcela da chuva total que escoa inicialmente pela superfície do solo, sendo a responsável pelas vazões de enxurrada, provocando as inundações das pequenas bacias urbanizadas em mal canalizadas.

O coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial C (runoff) é um elemento a ser determinado pelas características de ocupação da bacia, devendo ter aplicação composta, baseado nos diferentes tipos de superfícies encontrados na área a ser drenada.

Para aplicação no método Racional, a ser descrito posteriormente, os coeficientes apresentados na tabela abaixo são aplicáveis:

DESCRIÇÃO DA ÁREA	RUNOFF (C)
Área Comercial	
• Central	0,70 a 0,95
• Bairros	0,50 a 0,70
Área Residencial	
• Residências Isoladas	0,35 a 0,50
• Unidades múltiplas separadas	0,40 a 0,60
• Unidades múltiplas conjugadas	0,60 a 0,75
• Lotes com 2.000 m2 ou mais	0,30 a 0,45
Áreas com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área Industrial	
• Indústrias Leves	0,50 a 0,80
• Indústrias Pesadas	0,60 a 0,90
Parques e cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátios de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30
Ruas	
Pavimento asfáltico	0,70 a 0,95
Pavimento de concreto	0,80 a 0,95
Passeios	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Terrenos Relvados em solos arenosos	
• Pequena declividade	0,05 a 0,10
• Declividade média	0,10 a 0,15

• Forte declividade	0,15 a 0,20
Terrenos Relvados em solos pesados	
• Pequena declividade	0,15 a 0,20
• Declividade média	0,20 a 0,25
• Forte declividade	0,25 a 0,30
Terrenos cultivados altos	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados nos vales	0,10 a 0,30

ESTUDOS DE CONDUÇÃO – DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Existem várias equações que podem ser utilizadas para a determinação das secções em condutos livres, tais como Chésy, Manning, Universal, Hazen-Williams, Ganguillet e Kutter, Bazin, etc, sendo que, todas as equações dos autores citados podem ser obtidas nos livros e manuais de hidráulica.

Portanto, com a vazão obtida pelo Método Racional, podemos calcular as secções de condutos livres de concreto a serem utilizados nas redes de drenagem de águas pluviais através da equação de Manning, apresentada:

$$Q = I^{1/2} \cdot 1/n \cdot A \cdot Rh^{2/3}$$

Onde:

Q = vazão em metros cúbicos por segundo (m^3/s)

I = declividade do tubo em metro por metro (m/m)

A = área de escoamento da secção transversal em metro quadrado (m^2)

Rh = raio hidráulico em metro (m)

n = coeficiente de Manning – depende da rugosidade do material constituinte do tubo

No dimensionamento das galerias o principal problema é a determinação das declividades e dimensões mais econômicas, no entanto algumas diretrizes orientam o projeto:

- O diâmetro mínimo de tubos recomendado para galerias de água pluvial é 40 cm.
- O diâmetro máximo de tubos encontrados no mercado local é de 200 cm.
- Trechos que exijam diâmetros superiores ou que não tenham possibilidade de recobrimento com aterro, podem receber redes duplas ou triplas, conhecidas como bueiro duplo/triplo de tubos de concreto (BDTC-BTTC) ou podem ser substituídos por bueiros celulares – de secção quadrada ou retangular.
- As dimensões das galerias serão sempre crescentes de montante para jusante, não sendo permitida a redução da secção, mesmo que, por acréscimo de inclinação longitudinal o calculo assim permitir. Quando houver mudanças de diâmetro, as geratrizes superiores das galerias devem coincidir. Isso não se aplica a junção de ramais secundários que afluem em queda nos poços de visita.
- Para que não haja sedimentação natural de material sólido em suspensão na água, no interior das tubulações, a velocidade mínima de escoamento deve ser de 0,75 m/s, condição suficiente para que a autolimpeza esteja garantida. Por outro lado, o valor máximo da velocidade não deve ultrapassar os 5,00 m/s, garantindo o revestimento interno dos condutos. Em raros casos, admitem-se velocidades até 7,00 m/s.
- A declividade de cada trecho é estabelecida a partir da inclinação média do terreno ao longo do trecho, do diâmetro equivalente e dos limites de velocidade. Na prática os valores empregados variam de 0,5% a 4,0%. Se possível, acompanhar a declividade do terreno ou do arruamento de modo que se obtenham menores volumes de escavação.
- Não se recomendam valores de recobrimento de aterro sobre a tubulação menor que 100 cm e maiores que 400 cm. Fora destes limites, o trecho deverá ser analisado estruturalmente.
- Nos condutos circulares a capacidade máxima pode ser calculada para secção plena e em galerias de secção quadrada ou retangular, adota-se uma borda livre mínima de 10 cm.
- O coeficiente de rugosidade de Manning adotado para galerias de secção quadrada ou retangular é de 0, 011 e para as tubulações de secção circular de concreto adota-se n = 0, 015.

Portanto, para condutos (circulares) funcionando a secção plena, teremos o diâmetro da tubulação calculada pela expressão:

$$D = 1{,}55 \cdot (Q \cdot n / I^{1/2})^{3/8}$$

Onde:

D = diâmetro do tubo em metros (m)

Q = vazão de projeto em metros cúbicos por segundo (m^3/s)

I = declividade adotada em metro/metro (m/m)

A velocidade do escoamento a secção plena será dada pela expressão:

$$V_{alina} = 0,397 \cdot D^{2/3} \cdot I^{1/2} / n$$

Onde:

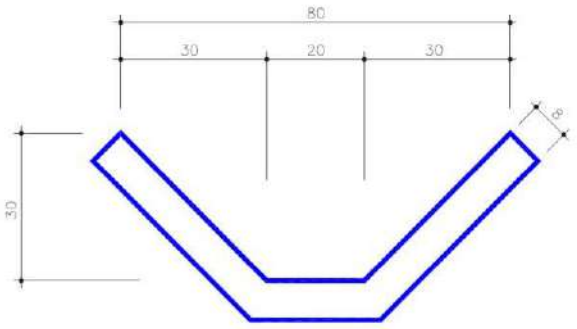
V_{plena} = velocidade a secção plena em metros por segundo (m/s)

I = declividade adotada em metro/metro (m/m) D = diâmetro do tubo em metros (m)

D = diâmetro do tubo em metros (m)

Canais a céu aberto - Valas protegidas

Para a caneleta trapezoidal adotada no projeto, com secção constante conforme figura abaixo se tem que as vazões admissíveis em função da inclinação longitudinal são as seguintes:



De forma similar ao dimensionamento de galerias e condutos circulares, a determinação da vazão admissível em valas a céu aberto pode ser feita utilizando-se a equação de Chézy com coeficiente de Manning.

O limite inferior de velocidade deve ser estabelecido de forma a evitar a deposição de material em suspensão, sendo o limite usual para valas de condução de águas pluviais o valor de 0,75 m/s.

O limite superior de velocidade deve ser determinado em função do material de revestimento das paredes da vala, de forma a evitar a erosão. As velocidades máximas admitidas para alguns tipos de revestimento são as seguintes:

Canais arenosos	0,30 m/s
Saibro	0,40 m/s
Seixos	0,80 m/s
Materiais aglomerados consistentes	2,00 m/s
Alvenaria	2,50 m/s
Canais em rocha compacta	4,00 m/s
Canais em concreto	4,50 m/s

Os valores do coeficiente de rugosidade de Manning podem variar de 0,011, para o caso de canais de cimento muito liso, com curvas de grande raio e água limpa, até 0,040, que é o valor usual para canais naturais com grande sinuosidade.

ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS

As valas, para receberem os bueiros, deverão ser escavadas de jusante para montante respeitando o alinhamento e as cotas indicadas no projeto. Se possível, os córregos deverão ser desviados. As profundidades mínimas de escavação para implantação de tubulação seguem na tabela abaixo:

DIAMETRO DA TUBULAÇÃO (cm)	PROFUNDIDADE MÍNIMA
60	1,20
80	1,60
100	1,60
120	1,80
150	2,10

A largura da vala será igual ao diâmetro externo do coletor, acrescido de 0,40 m, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face

de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

EMBASAMENTO DA TUBULAÇÃO

Os tubos deverão ser assentados sobre uma base de brita com espessura mínima de 0,15 m. Esta base de brita deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala. Quando as tubulações de drenagem estiverem localizadas sob a pista, com interferência direta do tráfego de veículos (exceto nos acessos particulares), deverão ser embasadas sobre um berço de concreto e caso o recobrimento mínimo da tubulação em relação ao greide projetado de terraplenagem não possa ser respeitado, está sendo previsto o envelopamento da tubulação.

ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO

O assentamento da tubulação deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o tubo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante.

No assentamento da tubulação deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

REJUNTAMENTO

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que o encaixe deverá ficar perfeitamente ajustada.

A tubulação assentada com as bolsas voltadas para montante deverá ter as juntas recobertas por rejuntamento com argamassa de cimento -areia, no traço 1:4 (em volume), externamente no semicírculo superior dos tubos.

REATERRO

O reaterro somente será realizado após liberação do responsável pela execução, devidamente apiloado manualmente até a cobertura dos bueiros + 30cm e, mecanicamente no restante. Deverá ser executado com saibro em camadas individuais de, no máximo, 20 cm de espessura.

Poderá ser empregado o material selecionado durante a escavação, quando aprovado pela Fiscalização.

CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS VIAS (SARJETA)

Para o cálculo da capacidade de escoamento das sarjetas, adotou-se uma seção típica de escoamento e empregou-se a fórmula de Manning modificada por Izzard. Uma vez calculada a capacidade teórica multiplicou-se seu valor de redução que leva em conta a possibilidade de obstrução de sarjetas de pequena declividade por material sedimentável e também o risco para pedestres em sarjetas com grande velocidade. Adotando-se como princípio que as águas pluviais tenham um trajeto o mais extenso possível, tendo em vista a economia da obra, a primeira boca de lobo do sistema de drenagem foi posicionada no ponto onde é atingida a capacidade de vazão da sarjeta, para o valor da altura d'água máxima da mesma.

BOCAS DE LOBO

A capacidade de escoamento da boca de lobo, que depende basicamente do seu tipo, dimensões, greide e vazão da sarjeta, foi levada em consideração a fim de que os caudais pluviais, previstos nos cálculos de dimensionamento cheguem as galerias nas condições e nas situações devidas.

Os tubos de conexão constituem os condutos, que conduzem as águas, captado, pelas bocas de lobo para as galerias, onde utilizamos tubos de 60 cm de diâmetro.

No dimensionamento das galerias pluviais foram adotadas tubulações de diâmetros comerciais: 60, 80, 100, 120 e 150.

CAIXA DE LIGAÇÃO

As caixas de ligação são utilizadas quando se faz necessário a locação de bocas de lobo intermediárias ou para evitar-se a chegada em um mesmo poço de visita mais de quatro tubulações ou no inicio das tubulações.

POÇOS DE VISITA

Os Poços de Visita tem a função primordial de permitir o acesso as galerias para limpeza e inspeção, de modo que se possam mantê-las em bom estado de funcionamento, devendo, portanto o nível superior do tampão situar-se no mesmo nível do revestimento da pavimentação.

A sua instalação é sugerida nos pontos de mudanças de direção, mudanças de declividade e

mudança de diâmetro.

CAIXAS COLETORAS

As caixas coletoras destinam-se a captação e condução das águas oriundas das sarjetas de corte ou canteiro central, nas descidas d'água em corte, bem como servirão para deságue de drenos subterrâneos, onde estes se fizerem presentes.

As caixas coletoras executadas junto a pista/ canteiros serão protegidas por grelhas de concreto.

SARJETA DE CORTE/ VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERRO

Sob o ponto de vista estritamente hidráulico, se for efetuado um estudo entre as diversas formas que as sarjetas possam ter, a escolha recairá sobre as seções trapezoidais. Todavia, levando-se em conta critérios de segurança para o tráfego, tendo em vista as pequenas larguras do acostamento, aspectos funcionais de execução, e manutenção e aspectos econômicos, pois haverá necessidade de revestimento em todas as sarjetas devido a natureza dos solos encontrados.

Nos casos onde há a continuidade das O.A.C's existentes ou atè mesmo as projetadas foi previsto a implantação de valetas de proteção de aterro -VPA.

Portanto, levando em consideração todas as condicionantes: capacidade hidráulica, custo do dispositivo, vazão estimada e solo local, foram adotadas as seguintes valetas e sarjetas:

- Sarjeta Triangular de Concreto – STC 04 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Triangular de Grama – STG 02 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Triangular de Grama – STG 04 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Trapezoidal de Grama – SZG 01 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta Trapezoidal de Concreto– SZC 01 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta de Canteiro Central – SCC 01 – (Padrão DNIT);
- Sarjeta de Canteiro Central – SCC 03 – (Padrão DNIT);
- Valeta de Proteção de Aterro – VPA 01 – (Padrão DNIT);
- Valeta de Proteção de Aterro – VPA 02 – (Padrão DNIT);
- Valeta de Proteção de Aterro – VPA 03 – (Padrão DNIT);

A seguir são apresentados os dimensionamentos destes dispositivos.

DRENAGEM DE TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES

Introdução

O projeto de drenagem de transposição de talvegues corresponde, no trecho projetado, às Obras de Arte Correntes, dispositivos que têm por finalidade dar destino adequado às águas interceptadas pelo corpo estradal, provenientes de talvegues naturais que não devem ser obstruídos ou de dispositivos de drenagem superficial quando alcançada a capacidade de vazão ou comprimento crítico dos mesmos.

Estas obras constituem o conjunto de bueiros e suas obras complementares, tais como estruturas normais de entrada e saída ou especiais de captação e descarga que, posicionados sob os terraplenos, nos talvegues ou próximos a eles, permitem que as águas queiram em regime intermitente nas grotas secas, quer em regime permanente nos pequenos córregos, cruzem a área ocupada pela rodovia sem causar qualquer dano, mantendo o ambiente nas mesmas condições em que se encontrava antes da construção da rodovia, sem que haja represamento.

Os elementos básicos que serviram para a elaboração do projeto foram obtidos dos Estudos Hidrológicos e do Projeto Geométrico. Para o Estudo Hidráulico dos bueiros, além dos elementos básicos já citados foram fixados os seguintes critérios adicionais:

A situação ideal para a operação do bueiro e que corresponde a condição do projeto, ou seja, descarga e vazão de contribuição com período de recorrência de 25 anos são aquela em que a obra de arte tem o controle hidráulico na entrada e trabalha sem afogamento.

Com vistas à padronização e, consequentemente, economias da obra foram usadas bueiros tubulares de concreto pré-moldado;

A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior externa de bueiros tubulares de concreto será de 0,60m, em caso contrário, os bueiros deverão ser envelopados.

Todos os bueiros tubulares deverão ser assentes em berços conforme projeto tipo do DNIT.

O limite máximo de declividade longitudinal, sobre a qual estarão assente as geratrizes inferiores

dos bueiros foi de 8,00%, e a declividade mínima foi de 0,50%.

Nos casos em que foi constatada declividade excessiva do bueiro, foi previsto o rebaixamento do lado de montante e a execução de caixas coletoras. Estas caixas quando situadas dentro da plataforma foram designadas por Caixas Coletoras de Talvegues.

As bocas de bueiros tubulares de concreto foram projetas em acordo com os projetos tipos do DNIT.

Em todos os casos de bueiros tubulares, o apiloamento lateral e a compactação do material foram previstos até a altura mínima de recobrimento.

Foi prevista, sempre que possível, a utilização de um bueiro único, face ao seu desenvolvimento hidráulico, frente a bueiros múltiplos de mesma capacidade de vazão.

O diâmetro mínimo para os bueiros tubulares de concreto foi fixado em 0,60 m.

ESPECIFICAÇÕES

- DNIT 015/2004 -ES -Drenagem – Drenos subterrâneos
- DNIT 018/2004 -ES -Drenagem – Sarjetas e Valetas de Drenagem
- DNIT 020/2004 -ES -Drenagem – Meios-fios e guias
- DNIT 021/2004 -ES -Drenagem – Entradas e descidas d’água
- DNIT 023/2004 -ES -Drenagem – Bueiros tubulares de concreto
- DNIT 026/2004 -ES -Drenagem – Caixas Coletoras
- DNIT 030/2004 -ES -Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana

Itaituba, 17 de Outubro de 2015

Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda
Crea: 7212 EMPA

Engenheiro responsável:
Márcio José de Campos Hosken
Engenheiro Civil
Crea: PR-62.959/D
Registro Nacional: 170454331-2

5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado com base em especificações de serviço existentes e consagradas, editadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, IPR – Instituto de Pesquisas Rodoviárias e ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Adotou-se pavimento do tipo flexível com revestimento em CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente) com base e sub-base estabilizadas granulometricamente.

Foi admitido que o solo de subleito apresente capacidade mínima de suporte (CBR) igual a 6% e expansão máxima de 2%. Estes valores deverão ser confirmados em campo, antes da execução dos serviços de pavimentação.

NORMAS INDICADAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DNER ME-049/1994 – Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia Utilizando Amostras não Trabalhadas.
- DNER ME-129/94 – Solos – Compactação Utilizando Amostras não Trabalhadas.
- DNIT 137/2010-ES – Pavimentação – Regularização do Subleito.
- DNIT 138/2010-ES – Pavimentação – Reforço do Subleito.
- DNIT 139/2010-ES – Pavimentação – Sub-base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT 141/2010-ES – Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT/ IPR – 667/22 – Método de Projeto de Pavimentos flexíveis.
- DNIT/ IPR – 719/2006 – Manual de Pavimentação.
- DNIT/ IPR – 723/2006 – Manual de Estudos de Tráfego.

ESTUDO DE TRÁFEGO

O Estudo de Tráfego visa determinar o valor do numero “N”, parâmetro necessário ao dimensionamento do pavimento.

O número “N” corresponde ao número de aplicações do eixo padrão de 8,27 t, calculado de acordo com fatores de equivalência de carga e derivados do U.S.Corps. Of Engineers.

A contagem de veículos que irão trafegar no segmento projetado não é passível da obtenção de valores precisos, pois a extensão projetada refere-se, em sua maior parte, a implantação de uma nova via, acesso a um porto de zona industrial em implantação pela Louis Dreyfus Commodities Brasil S. A.

A Louis Dreyfus Commodities Brasil S. A. informa que serão 400 veículos/dia, sendo 400 bitrens com 26 metros de comprimento, 9 eixos e 35t.

DETERMINAÇÃO NÚMERO "N" DE PROJETO

O estudo do tráfego define as informações de tráfego, volume e composição, pressupõe a expectativa do tráfego para um período de projeto para o qual será estudada a estrutura de pavimento mais adequada.

Os modelos para estudo de tráfego adotados aqui são os mesmos adotados pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT, assim como os parâmetros para os necessários cálculos.

Desta forma, seguindo a metodologia indicada pelo DNIT, calcula-se o Número "N", ou seja, número de repetições de carga de um eixo-padrão durante o período de projeto adotado, que servirá de parâmetro para o dimensionamento do pavimento desta área. Para tanto, tem-se:

Cálculo do Número "N":

Eixo padrão considerado (Método DNIT): 8,2t = 82KN
Período de projeto – P = 10 anos

Com base nesses parâmetros, calcula-se o Número "N" através da seguinte fórmula:

$$N = \sum_{a=1}^{a=p} N_a$$

Onde:
a = ano no período de projeto
P= número de anos do período de projeto
N_a = número equivalente de aplicações do eixo padrão durante o ano a

Em que:

$$N_a = \sum_{i=1}^{i=k} V_{ia} \cdot FV_i \cdot 365 \cdot c$$

Onde:

i = categoria do veículo, variando de 1 a k

V_{ia} = volume de veículos da categoria i, durante o ano a do período de projeto

FV_i = fator de veículo da categoria i

Assim, calcula-se o volume de tráfego de cada categoria de veículo, ano a ano, para todo o período de projeto, utilizando a taxa de crescimento correspondente. A partir destes valores médios de tráfego diário ou VMD, de cada categoria de veículo comercial, correspondentes a um ano e dos fatores de veículo de cada categoria, determina-se o número N.

Para o dimensionamento se estima uma demanda de 400 veículos carregados por dia, do tipo RODOTREM - caminhão trator trucado mais dois semi reboques dom dolly (3T6).

O fator de veículo (FV) para este tipo de veículo adotado, com base nos fatores de equivalência do USACE, é 14,571, conforme apresentado na Tabela a seguir.

Fatores de Veículos (FV) - USACE

Tipo de Eixo		Dianteiro Simples, Rodagem Simples		Traseiro Simples, Rodagem Dupla		Tandem Duplo		Tandem Triplo		FV = Σ FC
Fórmula para Cálculo de FC		$FC = 2{,}0782 \times 10^{-4} \times P^{4{,}0175}$		$FC = 1{,}8320 \times 10^{-6} \times P^{6{,}2542}$		$FC = 1{,}5280 \times 10^{-6} \times P^{5{,}4840}$		$FC = 1{,}3229 \times 10^{-7} \times P^{5{,}5789}$		
P = Carga por Eixo em t		6,0		10,0		17,0		25,5		
						14,5		22,0		
Tipo de Veículo		Quant. de Eixos	FC	Quant. de Eixos	FC	Quant. de Eixos	FC	Quant. de Eixos	FC	
Caminhão	3T6	1	0,2779			4	14,2931			14,571

Assim sendo:

N= 365 x P x Vm x FV

N= 365 x 10 x 400 x 14,571

O resultado obtido foi de **N = 2,13 x 10^7.**

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento foi realizado de acordo com o Método do do DNIT, em que, conhecidos os valores para o nº N e o CBR do subleito, a espessura de cada uma das camadas do pavimento é obtida através da solução das inequações apresentadas a seguir:

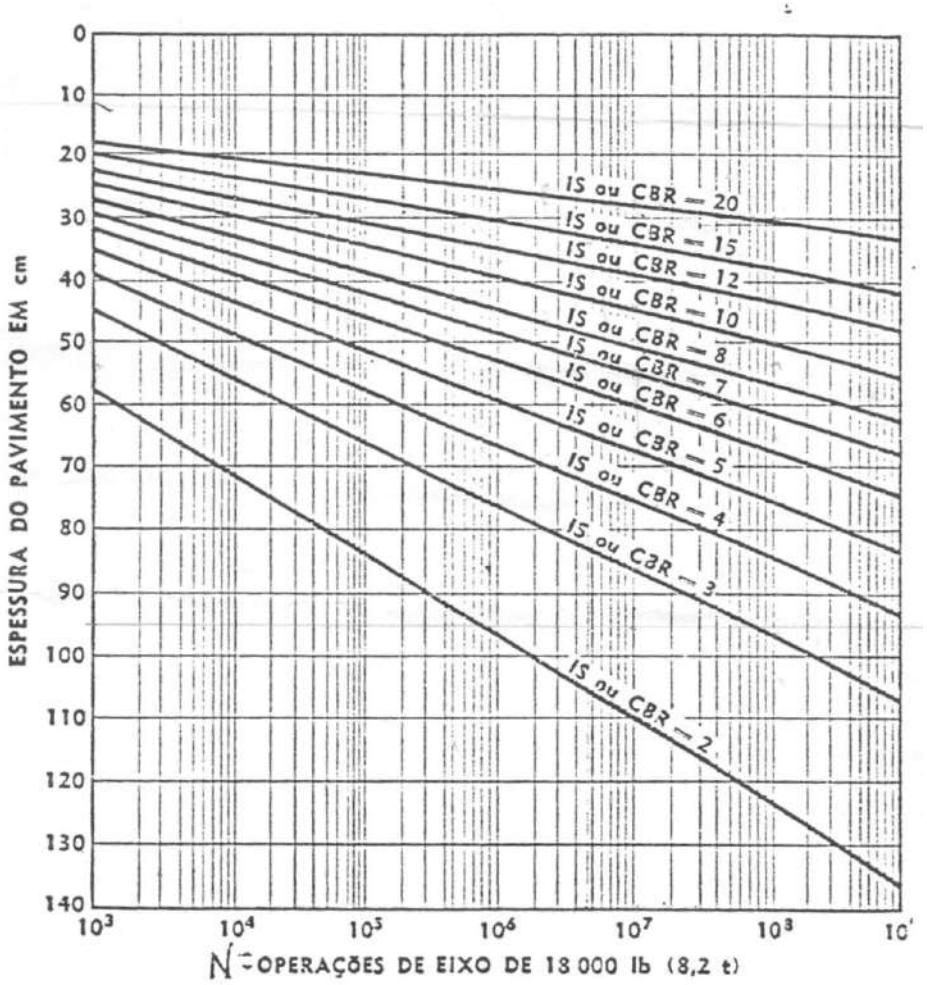
- $R.K_R + B.K_B \geq H_{20}$
- $R.K_R + B.K_B + h_{20}\, K_s \geq H_{ref}$
- $R.K_R + B.K_B + h_{20}\, K_S + h_{ref} . K_{ref} \geq H_m$

Onde:

H_m - espessura acima do subleito;
H_{ref} - espessura acima do reforço do subleito;
H_{20} - espessura acima da sub-base;
R - espessura do revestimento;
B - espessura da base;
h_{20} - espessura da sub-base;
h_{ref} - espessura do reforço do subleito;
K_R - coeficiente estrutural do revestimento;
K_B - coeficiente estrutural da base;
K_s - coeficiente estrutural da sub-base;
Kref - coeficiente estrutural do reforço do subleito.

As seguintes espessuras mínimas do revestimento são recomendadas:

Número N	***Revestimento mínimo***
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 < N \leq 5x10^6$	Revestimento betuminoso com 5 cm de espessura
$5x10^6 < N \leq 10^7$	Revestimento betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5x10^7$	Revestimento betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 10^7$	Revestimento betuminoso com 12,5 cm de espessura



Os coeficientes a serem adotados neste projeto, recomendados pelo método do DNIT, são os seguintes:

MATERIAIS	**k**
Materiais de reforço de sub-leito e sub-base – solos estabilizados granulometricamente	0,77
Materiais pétreos para base – brita graduada (BGS)	1,00
Revestimento em CAUQ	2,00

Com a determinação do número N e do CBR (e ISC equivalente) do sub-leito, adotado como sendo igual a 6, obtém-se a espessura total do pavimento através do gráfico apresentado anteriormente.

Para:

N=2,13x10^7
CBR=20
} H_{20} = 25cm

N=2,13x10^7
CBR=7
} H_6 = 51cm

A determinação da espessura de cada camada do pavimento é feita com base no cálculo sucessivo das seguintes inequações:

$$R \times k_R + B \times k_B \geq H_{20}$$

$$R \times k_R + B \times k_B + h_{SB} \times k_{SB} \geq H_{10}$$

No cálculo da espessura da base, adotando a espessura do revestimento como sendo de 10 cm, tem-se:

$$10 \times 2 + B \times 0{,}77 \geq 25$$

$$B \geq 19{,}45cm$$

Adotando-se como espessura da base 20,0 cm, o cálculo da sub-base é feito na sequência:

$$10 \times 2 + 20 \times 0{,}77 + h_{SB} \times 0{,}77 \geq 51$$

$$h_{SB} \geq 20{,}26cm$$

Adotando-se como espessura da sub-base de 20,0 cm

A estrutura final do pavimento fica definida, então, conforme segue:

CAMADA	**ESPESSURA (cm)**
Sub-base de material granular	20,0
Base estabilizada granulometricamente	20,0
Pintura de ligação / imprimação	0,0
Revestimento CAUQ	10,0
Revestimento de TSS no acostamento	1,0

Quantitativos

Os quantitativos dos serviços foram calculados a partir dos volumes de terraplenagem e espessuras calculadas:

CBUQ: 9.499,487 m³

TSS: 229,366 m³

Base: 23.926,219 m³

Sub-Base: 24.565,657 m³

Sub-Leito: 51.046,190 m³

Especificações Pertinentes

A seguir estão listadas as especificações para os serviços de pavimentação:

- DNER-ES 299/97 – Pavimentação -Regularização do subleito
- DNER-ES 300/97 -Pavimentação -Reforço do subleito
- DNER-ES 301/97 -Pavimentação -Sub-base estabilizada granulometricamente
- DNER-ES 303/97 -Pavimentação -Base estabilizada granulometricamente
- DNER-ES 306/97 -Pavimentação –Imprimação
- DNER-ES 307/97 -Pavimentação -Pintura de ligação
- DNIT 031/2006 -ES -Pavimentos flexíveis -Concreto asfáltico

Itaituba, 17 de Outubro de 2015

Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda
Crea: 7212 EMPA

Engenheiro responsável:
Márcio José de Campos Hosken
Engenheiro Civil
Crea: PR-62.959/D
Registro Nacional: 170454331-2

3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem é uma consequência lógica do Projeto Geométrico, tendo sido elaborado com o objetivo de determinar os volumes de movimentação de terra (cortes, aterros, empréstimos e bota-foras), necessários à implantação do empreendimento, fundamentado nos resultados do Estudo Geotécnico e do referido projeto.

O roteiro metodológico para a elaboração do projeto compreende os seguintes itens principais:

Análise do Perfil Longitudinal

Com base na análise do perfil longitudinal do trecho, onde se encontra caracterizada a natureza do terreno, será possível definir a classificação, do material de 1ª, de 2ª ou de 3ª categoria, bem como suas possíveis utilizações como corpo de aterro, camada final de aterro ou ainda bota-fora.

A característica da seção transversal tipo a ser adotada apresenta enorme importância dentro do projeto, com reflexo direto nos aspectos qualitativos e quantitativos, quando da execução dos serviços de terraplenagem.

As larguras das plataformas a serem utilizadas no Projeto Geométrico e a inclinação dos taludes levaram em consideração sua estabilidade e possíveis interferências.

Serão adotados basicamente:

corte: 1,00 (H) : ,00 (V);

aterro: 1,50 (H) : 1,00 (V);

Nos segmentos em aterros ou cortes com alturas superiores a 7,00 m, serão indicadas bermas com as características descritas abaixo:

Altura = 7,00 m;

Largura = 3,00 m;

Declividade transversal das bermas -3,0%.

No aparecimento acidental de materiais de 3ª categoria, a inclinação do talude adotada poderá ser de 1,00 (H):8,00 (V).

Determinação dos Volumes de Terraplenagem

Os volumes de terraplenagem foram calculados através da utilização do software Topograhf, alimentado com os dados do greide projetado, com as cotas dos pontos das seções transversais do terreno obtidas da modelagem digital do terreno (DTM) e dos elementos geométricos definidos para a plataforma.

Os volumes gerados pela utilização do programa serão posteriormente ajustados para fins da elaboração da distribuição de massas, levando-se em consideração os seguintes parâmetros:

- Classificação dos solos em materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
- Diferenças entre as massas específicas aparentes secas entre os materiais de corte e de empréstimo versus maciços de aterros;
- Volumes de escavação e bota-fora, gerados da operação de limpeza dos cortes e da área de empréstimo.
- Variação do volume decorrente da espessura do serviço de desmatamento (e = 0,20m);
- Variação do volume decorrente da espessura das camadas do pavimento projetado;
- Aplicação do fator de compactação (k = Dcomp./ Dnat = 1,30), ao volume geométrico do aterro obtendo-se , o volume necessário à compactação do mesmo.
- O coeficiente de empolamento a ser utilizado neste segmento foi o mesmo de outros com projetos já aprovados e decorre das características dos solos da Região Norte, verificou-se que a relação média de volume escavado e compactado foi de 30%.

Localização dos Empréstimos

O projeto foi desenvolvido para equilíbrio de volumes de corte x aterro, evitando áreas de empréstimo.

Corpo do Aterro e Camadas Finais

Na compactação correspondente aos serviços de Corpo de Aterro, a energia de compactação deverá ser igual a 95% do Proctor Normal.

Entretanto, as camadas finais (últimos 60 cm) deverão ser executadas com material apresentando melhores características geotécnicas, e compactado com energia de 100% do Proctor Normal e deverá ser constituída com material selecionado no local.

Escavação em Solo Mole e Bota-fora

Foram detectados dois trechos de baixada a serem removidos solos de baixa capacidade de suporte (solos moles) onde se prevê a retirada de uma camada de cerca 1,40m de espessura

Localização dos trechos de solo mole:

<u>Trecho 1:</u>

Início com coordenadas UTM 627.742,680 Este e 9.531.926,826 Sul

Fim com coordenadas UTM 627.838,330 e 9.531.956,001 Sul

Trecho 2:

Início com coordenadas UTM 631.140,677 Este e 9.533.171,724 Sul

Fim com coordenadas UTM 631.444,366 e 9.533.270,838 Sul

Os locais de deposição destes solos estão localizados ao lado dos trechos indicados.

Distribuição de Massas (Origem-Destino)

Na elaboração da distribuição de massas (origem e destino) serão considerados e analisados aspectos relativos a tipos de equipamento, aos percursos viáveis e possíveis, aos retornos, aos sentidos de rampa e em relação ao tráfego usuário, além da maximização da relação benefício-custo na compensação de materiais (corte e aterros).

Adotou-se para o cálculo das distâncias de transporte dos materiais o critério de "centro de massa", ou seja, as posições dos centros de gravidade dos maciços de corte x aterro, considerando os percursos internos, ao longo do próprio trecho a ser implantado.

Cálculo dos Quantitativos

Os quantitativos dos serviços foram calculados a partir dos volumes de cortes, empréstimos, bota-fora e aterros, considerando as distâncias de transporte dos materiais e a classificação de acordo com as diversas categorias encontradas.

Remoção de Camada Vegetal: 75.128,938 m²

Volume de Corte: 385.773,039 m³

Volume de Aterro: 236.872,405 m³

Volume de Solo Mole: 14.390,930

APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O Projeto de Terraplenagem encontra-se apresentado em Anexo, onde constam por trecho: seção transversal tipo de terraplenagem, localização dos empréstimos, caracterização dos empréstimos, quadro resumo de terraplenagem, quadro de distribuição de material para terraplenagem e lineares de caracterização do novo subleito, projetos-tipo para alargamento da plataforma e erosões atingindo a plataforma.

As áreas de corte e aterro são apresentadas em planilha de cubação dos volumes são geométricas trecho a trecho.

Itaituba, 17 de Outubro de 2015

Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda
Crea: 7212 EMPA

Engenheiro responsável:
Márcio José de Campos Hosken
Engenheiro Civil
Crea: PR-62.959/D
Registro Nacional: 170454331-2

2. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto Geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográfico, geotécnico e hidrológico e ajustados de acordo com as necessidades do projeto de drenagem; fazendo-se constar nos desenhos em planta e perfil, os elementos necessários à perfeita definição e visualização do trecho.

Foram seguidas as recomendações contidas no “Manual de Projeto Geomètrico de Rodovias Rurais”, do DNIT.

Foram observadas, também, as considerações constantes das Normas para Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem, editado em 1979 e as Instruções do Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, editado em 1999, buscando-se dotar o trecho de características satisfatórias, compatíveis com os níveis técnico-econômicos esperados.

O trecho corresponde a uma extensão de 05 km e 885,431 m.

Em anexo estão todas as informações relativas às condições de estaqueamento do trecho em projeto e suas respectivas coordenadas UTM.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características técnicas do trecho projetado enquadra-se em rodovia padrão Classe II, pista dupla, com velocidade diretriz de 80,00 km/h, em planta, perfil e seção transversal.

METODOLOGIA E CRITÉRIOS

Abordar-se-á a seguir as principais atividades e ou procedimentos realizados no desenvolvimento do projeto em planta e em perfil.

Projeto em Planta

A diretriz da pista a ser implantada/pavimentada procurou o trajeto sobre divisores d’água. Após a definição do posicionamento do eixo de implantação, será executado o desenvolvimento do projeto em planta.

Projeto em Perfil

Para o lançamento do greide de projeto, o posicionamento das cotas se realizado objetivando as

inclinações máximas permitidas para rodovias, além de buscar-se a minimização ou total eliminação do efeito de ofuscamento. Ainda, buscando o balanço dos volumes de corte e aterro para não haver a necessidade de se buscar empréstimos ou bota-foras externos.

De conformidade com as exigências da Norma para Rodovias de Classe II, em pista simples, com controle parcial de acessos, adotou-se para a plataforma da pista a ser implantada, os parâmetros mostrados do desenho da seção transversal apresentada neste projeto.

As pistas são dotadas de caimento duplo, isto é, declividade transversal igual a –1,00% nos dois sentidos, estando a crista situada no eixo da plataforma, apresentando a vantagem de permitir o escoamento superficial das águas pluviais mais rápido, eficiente e ainda a redução do desnível entre os bordos da pista, quando em tangente.

A plataforma de terraplenagem a ser utilizada atenderá as características para a uma rodovia pavimentada de pista dupla com 16,00 m de pista (8,00 m para cada sentido de tráfego) e acostamentos com 2,00 m.

Superelevação

Não há a previsão de superelevação na rodovia projetada.

Notas de Serviço

O greide projetado refere-se às cotas de pavimentação. A plataforma terá inclinação para ambos os lados, com 5% de declividade transversal.

As notas de serviço foram calculadas por processo eletrônico, obtendo-se assim, todos os elementos necessários a definição da geometria e cálculo dos volumes.

Terceiras Faixas

Não há a previsão de construção de terceiras faixas na rodovia projetada.

Topografia PRIIMO
Projetos Ambientais - Georreferenciamento
CREA 7212 EMPA

Apresentação do Projeto Geométrico em Planta e Perfil

O Projeto Geométrico em planta consta do eixo de projeto, estaqueado de 20 em 20 metros, contendo a representação das curvas de nível de metro em metro e das bordas da plataforma, as obras d'arte correntes e especiais existentes/projetadas e demais elementos de interesse ao projeto.

Em perfil, estão indicadas as linhas do terreno e do greide de terraplenagem no eixo de projeto. Serão indicadas também as declividades das rampas, o comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas do PIV de cada curva vertical, comprimento da flecha, obras de arte correntes e especiais existentes/ projetadas, etc.

Itaituba, 17 de Outubro de 2015

Priimo Projetos Imagens e Mapas Ltda
Crea: 7212 EMPA

Engenheiro responsável:
Márcio José de Campos Hosken
Engenheiro Civil
Crea: PR-62.959/D
Registro Nacional: 170454331-2

MARINHA DO BRASIL
COMANDO DO 4º DISTRITO NAVAL

CAPITANIA FLUVIAL DE SANTARÉM

NORMAS E PROCEDIMENTOS DA CAPITANIA FLUVIAL

DE

SANTARÉM

– NPCF –

2015

End: Avenida Tapajós, nº 1937 – Aldeia – Santarém – Pará – CEP: 68040-000.
Fone: (0xx93) 3522-2870 / 3529-2708, FAX: (0xx93) 3522-2078 / 3529-2708.
DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO: 0800 280 7200

NORMAS E PROCEDIMENTOS DA
CAPITANIA FLUVIAL DE SANTARÉM

FOLHA DE REGISTRO DE MODIFICAÇÕES

NÚMERO DA MODIFICAÇÃO	EXPEDIENTE QUE A DETERMINOU E RESPECTIVA DATA	PÁGINAS AFETADAS	DATA DA ALTERAÇÃO	RUBRICA

ÍNDICE

		Páginas
Folha de Rosto		I
Folha de Registro de Modificações		II
Índice		III
Introdução		VII

CAPÍTULO 1 - ÁREAS DE JURISDIÇÃO

SEÇÃO I - ORGANIZAÇÃO, JURISDIÇÃO E LIMITES

0101	Organização e Jurisdição	1-1
	0101.1 Localização	1-1
	0101.2 Área de jurisdição	1-1
	0101.3 Funcionamento	1-1
0102	Atendimento ao público	1-2
0103	Denúncias e sugestões	1-2
0104	Limites para a navegação interior	1-3

SEÇÃO II - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PORTO E SUA ADMINISTRAÇÃO

0105	Características Principais	1-3
	0105.1 Porto de Santarém	1-3
	0105.2 Terminal Fluvial Graneleiro da Cargill	1-3
	0105.3 Porto Trombetas	1-3
	0105.4 Terminal de Bauxita de Juruti	1-4
0106	Administração	1-4

CAPÍTULO 2 - FATOS E ACIDENTES DA NAVEGAÇÃO

0201	Aplicação	2-1
	0201.1 Consideram-se acidentes da navegação	2-2
	0201.2 Consideram-se fatos da navegação	2-2
	0201.3 Situações não tipificadas como acidente ou fato da navegação	2-2
0202	Retenção das embarcações envolvidas em acidente e/ou fatos da navegação	2-3
0203	Procedimento em caso de ocorrência envolvendo mercadorias perigosas	2-3

CAPÍTULO 3 - DOTAÇÃO DE MATERIAL DAS EMBARCAÇÕES E DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS

0301	Equipamentos individuais de salvatagem	3-1
	0301.1 Procedimentos especiais para embarcações de transporte de passageiros	3-1
0302	Equipamentos de navegação e publicações	3-1
0303	Equipamentos de rádio comunicação	3-3
0304	Cartazes e placas de informações aos usuários	3-3
0305	Outros equipamentos, dispositivos, materiais, publicações e uniformes	3-4

0305.1 Comboio, unidade integrada, ferry-boat e balsa autopropulsada 3-4
0305.1.1 Luzes e instalações elétricas 3-4
0305.1.2 Amarração balsa-empurrador 3-4
0305.1.3 Acessórios para arrumação da carga 3-4
0305.1.4 Combate a incêndio 3-5
0305.1.5 Dispositivos especiais para embarcações de travessia 3-5
0305.2 Embarcações em geral 3-5
0305.2.1 Marcação do número de inscrição no costado 3-6
0305.2.2 Uso de uniforme 3-6
0306 Documentos obrigatórios 3-6
0306.1 Cartão de Tripulação de Segurança (CTS) 3-6
0306.2 Cartas Náuticas 3-6

CAPÍTULO 4 - PROCEDIMENTOS PARA NAVIOS NO PORTO

SEÇÃO I - PROCEDIMENTO PARA O TRÁFEGO E PERMANÊNCIA NO PORTO

0401 Tráfego no porto 4-1
0401.1 Controle de navios 4-1
0401.2 Controle de embarcações estrangeiras/regionais 4-1
0402 Canal de acesso e sistema de balizamento 4-2
0403 Entrada, despacho e saída de embarcações 4-2
0403.1 Entrada da embarcação 4-2
0403.2 Saída da embarcação 4-2
0404 Ferros e amarração 4-5
0405 Transporte de material e pessoal 4-6
0405.1 Arrumação da carga 4-6
0405.2 Proibições 4-6
0406 Reparos 4-7

SEÇÃO II - SERVIÇO DE REBOCADORES

0407 Condições de uso de rebocadores (uso obrigatório e facultativo) 4-7
0407.1 Requisitos para operar 4-7
0408 Situações de maior risco 4-8
0409 Recomendações sobre o tipo e método de emprego de rebocadores 4-8
0410 Situações de força maior 4-8
0411 Disposições complementares 4-9

SEÇÃO III - PRATICAGEM

0412 Características, número de práticos necessários para execução das fainas de praticagem e procedimentos diversos 4-9
0412.1 Zona de Praticagem de Fazendinha-AP x Itacoatiara-AM (ZP-01) 4-9
0412.2 Número de práticos necessários a realização das fainas de praticagem 4-10
0412.3 Procedimentos diversos 4-10
0413 Impraticabilidade 4-11

SEÇÃO IV - SEGURANÇA ORGÂNICA

0413 Segurança das embarcações contra assaltos, roubos e similares 4-11

SEÇÃO V - MEIO AMBIENTE

0414 Preservação ambiental 4-12
0415 Carga ou descarga de petróleo e seus derivados, produtos químicos a granel e gás liquefeito 4-13
0415.1 Declaração de conformidade 4-14
0416 Mercadorias perigosas 4-14

SEÇÃO VI - FISCALIZAÇÃO POR AUTORIDADES NACIONAIS

0417 Entrada da embarcação 4-16
0418 Saída da embarcação 4-16
0419 Port State Control e Flag State Control 4-16

CAPÍTULO 5 - PARÂMETROS OPERACIONAIS DO PORTO E PROCEDIMENTOS ESPECIAIS

SEÇÃO I - RESTRIÇÕES OPERACIONAIS

0501 Calado máximo recomendado (calado operacional) 5-1
0501.1 Recomendações 5-1
0502 Restrições de velocidade, cruzamento e ultrapassagem 5-2
0503 Restrições de horário 5-3
0504 Restrições de porte das embarcações 5-3
0505 Restrições de fundeio 5-3
0506 Monitoramento das condições batimétricas 5-3
0507 Monitoramento das condições ambientais 5-4
0508 Calado aéreo máximo admitido 5-4
0509 Outras restrições 5-4
0510 Operações de Mergulho 5-4
0510.1 Empresas de mergulho 5-4
0510.2 Embarcações operando com mergulhadores 5-5

SEÇÃO II - EVENTOS NÁUTICOS ESPECIAIS

0511 Procissões fluviais e demais eventos náuticos na área da jurisdição 5-5
0511.1 Instruções de caráter geral 5-5
0512 Aluguel de embarcações e eventos náuticos 5-9
0512.1 Instruções complementares para empresas que trabalham com aluguel de embarcações de esporte e/ou recreio 5-9
0513 Planejamento, execução, registro e aperfeiçoamento 5-9
0514 Campanhas educativas 5-9
0514.1 Propósito 5-9
0514.2 Composição 5-9
0514.2.1 Educando para preservar os rios 5-9
0514.2.2 Educando o pequeno navegante 5-10
0514.2.3 Educando o pequeno marinheiro 5-10

0514.2.4 A segurança na navegação comercial 5-10
0514.2.5 Educando para evitar sofrimento 5-10
0514.3 Divulgação 5-10
0514.4 Encerramento anual das campanhas 5-11

CAPÍTULO 6 – VIAS NAVEGAVEIS DA JURISDIÇÃO

SEÇÃO I - CONDIÇÕES DE NAVEGABILIDADE, SINALIZAÇÃO NÁUTICA E NAVEGAÇÃO

0601 Vias navegáveis cartografadas 6-1
0601.1 Rio Amazonas 6-1
0601.2 Rio Tapajós 6-1
0601.3 Rio Trombetas 6-2
0602 Vias navegáveis não cartografadas 6-2
0603 Regras na navegação interior 6-2
0604 Comboios 6-2
0604.1 Dimensões máximas de comboio (conjunto empurrador/balsa) 6-2
0604.1.1 Outros Requisitos 6-4
0604.2 Arrumação da carga 6-5
0605 Dever de informação 6-6

SEÇÃO II - OBRAS, DRAGAGENS E EXTRAÇÃO MINERAL

0606 Obras em vias navegáveis 6-6
0606.1 Pontes 6-7
0606.2 Regularização de obra 6-7
0607 Dragagens 6-7
0608 Extração de minerais 6-8
0609 Atualização de documentos náuticos 6-8

ANEXOS:

ANEXO 1-A Croqui da área de jurisdição da CFS 1-A-1
ANEXO 1-B Características do Porto de Santarém 1-B-1
ANEXO 1-C Características do Terminal Fluvial Graneleiro da Cargill 1-C-1
ANEXO 1-D Características do Porto Trombetas 1-D-1
ANEXO 1-E Características do Terminal de Bauxita de Juruti 1-E-1
ANEXO 3-A Instruções sobre a localização do material de salvatagem e demonstração de uso de coletes salva-vidas aos passageiros 3-A-1
ANEXO 3-B Modelo de placa a ser colocada em cada convés de embarcações de passageiros e área de passageiros em balsas de travessia 3-B-1
ANEXO 4-A Modelo de cartão de informações ao prático (PILOT CARD) 4-A-1
ANEXO 4-B Decálogo de segurança 4-B-1

INTRODUÇÃO

1 - PROPÓSITO

Este documento tem por propósito consolidar, em uma única publicação, o detalhamento das Normas da Autoridade Marítima, ajustando-se às peculiaridades locais da área de jurisdição da Capitania Fluvial de Santarém (CFS).

Estas Normas e Procedimentos constituem o único documento normativo desta Capitania dos Portos, entretanto, ressalta-se que seu conhecimento não desobriga os utilizadores de conhecerem os dispositivos da legislação/regulamentação superiores, bem como aqueles previstos nas convenções internacionais aplicáveis e ratificadas pelo Brasil.

2 - APLICAÇÕES

O cumprimento das presentes Normas e Procedimentos é obrigatório para proprietários ou armadores, aquaviários ou navegantes amadores, tripulantes, agências de navegação, marinas, clubes e entidades desportivas náuticas, no que couber a cada segmento, e em acréscimo às demais regulamentações vigentes, atinentes ao prescrito na Lei nº 9.537/1997, Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA).

3 - DEFINIÇÕES

Aquaviário - é todo aquele com habilitação certificada pela Autoridade Marítima para operar embarcações em caráter profissional.

Amador - é todo aquele com habilitação certificada pela Autoridade Marítima para operar embarcações de esporte e/ou recreio, em caráter não profissional.

As regras para habilitação nessa categoria encontram-se previstas nas Normas da Autoridade Marítima para Amadores, Embarcações de Esporte e/ou Recreio e para Cadastramento e Funcionamento das Marinas, Clubes e Entidades Desportivas Náuticas (NORMAM-03/DPC). Para realizar a prova de habilitação de amador, o interessado deverá comparecer pessoalmente durante o horário de atendimento ao público, na CFS, entregar os documentos exigidos e preencher uma ficha de inscrição. A data e o horário de realização da prova serão informados ao interessado no momento da inscrição.

4 - DEVERES

É dever do Comandante da embarcação, além de outras obrigações legais pertinentes, cumprir e fazer cumprir as presentes Normas e Procedimentos, bem como conhecer e divulgar aos tripulantes todas as informações contidas nas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM/DPC) e demais documentos náuticos, tais como: Avisos aos Navegantes, Roteiro, Cartas Náuticas, Avisos-Rádio Náuticos e SAR e outros emitidos pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil.

5 - INFRAÇÕES E SANÇÕES

O não cumprimento das presentes Normas e Procedimentos será caracterizado como infração às mesmas, estando o infrator sujeito às penas de multa, de suspensão da Caderneta de Inscrição e Registro (CIR) ou da Carteira de Habilitação de Amador (CHA), da retirada de tráfego e apreensão da embarcação, previstas no Regulamento da Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (RLESTA), Decreto nº 2.596/1998. De acordo com a legislação em vigor, as penas impostas poderão ser simultâneas e complementares, e serem impostas liminarmente.

CAPÍTULO 1

ÁREAS DE JURISDIÇÃO

SEÇÃO I

ORGANIZAÇÃO, JURISDIÇÃO E LIMITES

0101 - ORGANIZAÇÃO e JURISDIÇÃO

0101.1 - Localização

A Capitania Fluvial de Santarém (CFS) está situada na Avenida Tapajós, nº 1937 – Aldeia – Santarém-PA, CEP: 68040-000. Telefones (93) 3522-2870, 3523-2923, 3529-2708 - fax (93) 3522-2870 - site www.cfs.mar.mil.br e *e-mail*: secom@cfs.mar.mil.br.

A CFS não possui OM subordinada.

0101.2 - Área de Jurisdição

A jurisdição da CFS abrange as áreas compreendidas pelo Rio Amazonas, Rio Tapajós e o Rio Trombetas, na região Oeste do Estado do Pará. O croqui da área de jurisdição da CFS encontra-se no **Anexo 1-A**.

São águas jurisdicionais diretas da CFS o Rio Amazonas, no trecho que vai do município de Prainha até o município de Faro, toda a extensão do Rio Trombetas, desde o município de Óbidos até seus limites mais ao norte passando por Porto Trombetas e toda a extensão do Rio Tapajós, desde o município de Santarém até a divisa dos Rios Teles Pires e Juruena. Sendo sua área de atuação direta os seguintes municípios:

Alenquer	Juruti	Prainha
Aveiro	Medicilândia	Rurópolis
Belterra	Mojuí dos Campos	Santarém
Brasil Novo	Monte Alegre	Terra Santa
Curuá	Novo Progresso	Trairão
Faro	Óbidos	Uruará
Itaituba	Oriximiná	
Jacareacanga	Placas	

0101.3 - Funcionamento

A CFS atende ao público no horário de 08h às 12h dos dias úteis, de segunda a sexta-feira, para a regularização de documentos atinentes a embarcações e aquaviários.

Após o horário acima informado e nos finais de semana e feriados, inclusive no período noturno, há um efetivo de serviço habilitado a atender a denúncias e reclamações, acionar meios da própria CFS ou, quando necessário, intermediar o acionamento de meios particulares voltados a satisfazer emergências de socorro a acidentes relacionados à navegação ou que venham a colocar em risco a segurança da navegação.

O pedido de despacho de embarcações será efetuado vinte e quatro (24) horas por dia e realizado da seguinte forma: das 07h às 19h, na própria CFS; após este horário, por questão de segurança orgânica, o despacho será feito pelo pessoal de serviço na Base da Inspeção Naval (Pontão "Comte. Felipe Souza"), devendo ser observados os procedimentos previstos no item 0403 destas Normas e Procedimentos.

0102 - ATENDIMENTO AO PÚBLICO

a) Serviços Prestados

A CFS atende ao público prestando os seguintes serviços: informações, recebimento e entrega de documentos, pedidos de vistorias e despachos, emissão e julgamento de autos de infração e recursos, emissão de guias para recolhimento bancário, curso e emissão de documentos de habilitação de aquaviários e amadores, dentre outros.

A relação completa dos serviços prestados pela CFS, bem como os prazos e documentação necessária para a solicitação desses serviços, poderão ser encontradas na Carta de Serviços ao Cidadão da Capitania, disponível no sítio www.cfs.mar.mil.br.

O serviço/solicitação pode ser requerido diretamente pelo interessado, ou, quando couber, por seus respectivos prepostos legalmente instituídos, na CFS, nos guichês do Grupo de Atendimento ao Público (GAP).

Estes serviços estão **DISPONÍVEIS A QUALQUER PESSOA SEM INTERMEDIAÇÃO DE DESPACHANTES OU QUAISQUER OUTROS INTERMEDIÁRIOS.**

b) Vistoria de Embarcações

As solicitações de vistoria de embarcações deverão ser feitas na CFS, no horário de atendimento ao público nos guichês do Grupo de Atendimento ao Público (GAP). Esta solicitação deverá ser realizada com pelo menos cinco dias de antecedência, sendo que o serviço será realizado nos dias e horários definidos pela Capitania, normalmente nos horários compreendidos entre 08h às 12h, podendo ser solicitada outra data e horário, em razão de qualquer imperativo técnico/administrativo, devidamente justificado. O transporte das comissões de vistorias deverá ser providenciado pelo solicitante. No caso de serviços prestados fora da região metropolitana de Santarém-PA, serão cobradas as despesas de transporte e estadia, de acordo com as normas em vigor.

c) Despacho de Embarcações

No caso de despacho de embarcações, deve ser observado o contido no item 0403.1 destas Normas e Procedimentos.

0103 - DENÚNCIAS E SUGESTÕES

As denúncias/sugestões endereçadas a esta Capitania podem ser realizadas via ligação telefônica (preservado o anonimato) ou formalizadas por escrito, tanto na Capitania dos Portos, quanto na base de apoio, localizada no Rio Tapajós em frente à CFS.

É mantido em operação, vinte e quatro (24) horas por dia, serviço de atendimento telefônico destinado a receber consultas sobre a segurança da navegação e denúncias sobre violação à Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário e, ainda, sugestões para melhoria da navegação nos municípios pertencentes à área de jurisdição descrita no subitem 0101.2.

Este telefone é denominado **DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO - 0800 280 7200**.

Poderão ser utilizados também os telefones (93) 3522-2870; 3523-2923 e 3529-2708.

No caso de denúncias realizadas por escrito, deve ser preenchido o formulário próprio, disponível na Capitania.

A Capitania Fluvial de Santarém possui o serviço de atendimento ao público externo, para saber se os serviços prestados atendem às necessidades de seus usuários, utiliza-se de pesquisas de satisfação, que deve sempre que possível ser preenchida voluntariamente por seus usuários. O preenchimento dessas pesquisas é de suma importância para a manutenção da qualidade dos serviços prestados.

0104 - LIMITES PARA A NAVEGAÇÃO INTERIOR

Devido à jurisdição da CFS não abranger áreas de "mar aberto", sendo a totalidade da área de navegação classificada como abrigada, onde normalmente não são verificadas ondas com alturas significativas para apresentar dificuldades ao tráfego das embarcações, toda sua extensão encontra-se em área de Navegação Interior, classificada como Área 1 (conforme a definição constante do Anexo 6-G da NORMAM-02/DPC).

SEÇÃO II

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PORTO E SUA ADMINISTRAÇÃO

Os Portos da área de jurisdição da CFS possuem diversas características peculiares, dentre elas, os regimes de cheia e vazante dos rios. Além disso, o acesso a esses portos e terminais demanda a navegação por diversos pontos críticos relacionados no Capitulo 6 destas Normas e Procedimentos (Vias Navegáveis da Jurisdição). Portanto, é obrigatório o conhecimento prévio do mencionado Capítulo, bem como o estudo detalhado dos anexos a seguir relacionados. Faz-se, também, necessária a consulta prévia às empresas de praticagem, às administrações portuárias e à CFS, de modo a verificar as restrições operacionais para a entrada, permanência e saída das embarcações nos diversos portos.

Recomenda-se ainda:

a) o estudo minucioso dos demais documentos náuticos, tais como: Avisos aos Navegantes, Roteiro, Cartas Náuticas, Avisos-Rádio Náuticos e SAR e outros emitidos pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil; e

b) a leitura do Capítulo 4 destas Normas e Procedimentos, que trata dos procedimentos para navios no porto.

0105 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

0105.1 - Porto de Santarém

Observar o contido no **Anexo 1-B**.

0105.2 - Terminal Fluvial Graneleiro da Cargill

Observar o contido no **Anexo 1-C**.

0105.3 - Porto Trombetas

Observar o contido no **Anexo 1-D**.

0105.4 – Terminal de Bauxita de Juruti

Observar o contido no **Anexo 1-E.**

0106 - ADMINISTRAÇÃO

Conforme contido nos anexos mencionados no item 0105, para cada porto ou terminal.

CAPÍTULO 2

FATOS E ACIDENTES DA NAVEGAÇÃO

0201 - APLICAÇÃO

a) A ocorrência de acidentes ou fatos da navegação, conforme definidos nas Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação (NORMAM-09/DPC), deverá ser comunicada tempestivamente à Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência da jurisdição onde ocorreu, para abertura do competente Inquérito Administrativo sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN). As embarcações envolvidas no acidente ou fato da navegação, cujas avarias comprometam a navegação segura, serão retiradas de tráfego por meio de Portaria e submetidas a vistorias antes de serem liberadas. Além disto, as embarcações envolvidas deverão ser preservadas e disponibilizadas, por seus Comandantes, ao Encarregado do Inquérito para serem submetidas às perícias necessárias.

b) É dever do Comandante da embarcação informar à Capitania, Delegacia ou Agência, ao chegar ao porto ou antes de sua saída, qualquer ocorrência definida como acidente ou fato da navegação envolvendo a sua embarcação e tripulação.

c) Na jurisdição da CFS a comunicação de acidentes ou fatos da navegação deverá ser feita, a qualquer tempo, pessoalmente em sua sede ou por meio dos telefones abaixo relacionados, ou pelo *e-mail* secom@cfs.mar.mil.br, bem como, pela frequência rádio VHF 156.800 (canal 16):

DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO	**0800 280 7200**
Capitania Fluvial de Santarém	(93) 3522-2870; 3523-2923 e 3529-2708

d) A NORMAM-09/DPC se aplica a:

1) embarcações mercantes e de esporte e recreio de qualquer nacionalidade, em águas jurisdicionais brasileiras;

2) embarcações mercantes e de esporte e recreio brasileiras em alto-mar ou em águas estrangeiras;

3) embarcações estrangeiras em alto mar, no caso de estarem envolvidas em qualquer acidente, incidente ou fato da navegação, no qual tenha pessoa física brasileira perdido a vida ou sofrido ferimentos graves, ou que tenham provocado danos graves a navios ou a instalações brasileiras ou ao meio marinho, de acordo com normas do Direito Internacional;

4) aquaviários e amadores brasileiros;

5) aquaviários e amadores estrangeiros, em território ou águas jurisdicionais brasileiras;

6) proprietários, armadores, operadores, locatários, carregadores, agentes, consignatários de carga, sociedades classificadoras e respectivos prepostos de embarcações brasileiras e estrangeiras;

7) empreiteiros e proprietários de construções executadas sob, sobre e às margens das águas interiores e do mar territorial brasileiro, sob e sobre a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileira e que, por erro, ou

inadequação de projeto, ou execução, ou pela não observância de especificações técnicas de materiais, métodos e processos adequados, ou ainda, por introduzir modificações estruturais não autorizadas nas obras originais, atentem contra a segurança da navegação;

8) toda pessoa jurídica ou física envolvida com construção e reparo naval;

9) marinas, clubes náuticos, pontões, trapiches e similares;

10) ilhas artificiais, instalações estruturais, bem como embarcações de qualquer nacionalidade empregadas em operações relacionadas com pesquisa científica marinha, prospecção, exploração, explotação, produção, armazenamento e beneficiamento dos recursos naturais, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e na plataforma continental brasileira, respeitados os acordos bilaterais ou multilaterais firmados pelo País e as normas do Direito Internacional; e

11) toda pessoa jurídica ou física envolvida em Acidente ou Fato da Navegação, por qualquer forma ou motivo, respeitados os demais instrumentos do Direito Interno e as normas do Direito Internacional.

0201.1 - Consideram-se acidentes da navegação:

a) naufrágio, encalhe, colisão, abalroamento, água aberta, explosão, incêndio, varação, arribada e alijamento; e

b) avaria ou defeito no navio, nas suas instalações, que ponha em risco a embarcação, as vidas e fazendas de bordo.

0201.2 - Consideram-se fatos da navegação:

a) o mau aparelhamento ou a impropriedade da embarcação para o serviço em que é utilizada e a deficiência da equipagem;

b) a alteração da rota;

c) a má estivação da carga, que sujeite a risco a segurança da expedição;

d) a recusa injustificada de socorro a embarcação em perigo;

e) todos os fatos que prejudiquem ou ponham em risco a incolumidade e segurança da embarcação, as vidas e fazendas de bordo; e

f) o emprego da embarcação, no todo ou em parte, na prática de atos ilícitos, previstos em lei como crime ou contravenção penal, ou lesivo à Fazenda Nacional.

0201.3 - Situações não tipificadas como acidente ou fato da navegação

Para apurar eventuais infrações e seus autores materiais, que tenham chegado ao conhecimento do Agente da Autoridade Marítima e não estejam perfeitamente tipificadas como acidente ou fato da navegação, poderá ser instaurado Inquérito Administrativo (IA), conforme previsto no art. 9º do Anexo do Decreto 2.596/1998 (RLESTA) e nas Normas da Autoridade Marítima para Atividades de Inspeção Naval (NORMAM-07/DPC).

Nos casos de acidentes com mergulhadores, quando no exercício de atividades subaquáticas, será obrigatória a instauração de IAFN / IA (conforme o caso envolver ou não embarcações).

0202 - RETENÇÃO DAS EMBARCAÇÕES ENVOLVIDAS EM ACIDENTES E/OU FATOS DA NAVEGAÇÃO

A embarcação envolvida em acidente ou fato da navegação será retida, para investigação, apenas por tempo suficiente para tomada de depoimentos de tripulantes e a realização do exame pericial, a fim de instruir o respectivo IAFN. Tal fato não deve ser confundido com eventuais retenções pelo Port State Control (PSC) ou para cumprimento de exigências de vistorias.

A CFS somente emitirá certidão de permanência no porto, ou sobrestadia, a pedido da parte interessada, exclusivamente nos casos de ocorrência de acidente ou fato de navegação, cuja investigação demande tempo além do previsto para estadia normal da embarcação.

0203 - PROCEDIMENTO EM CASO DE OCORRÊNCIA ENVOLVENDO MERCADORIAS PERIGOSAS

São consideradas mercadorias perigosas todas as substâncias assim classificadas pela Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS-74) como os gases, líquidos ou sólidos inflamáveis, substâncias comburentes, oxidantes, peróxidos orgânicos, venenosas, infecciosas, radioativas e corrosivas. Devendo ser observado o contido nas Normas da Autoridade Marítima para Transporte de Cargas Perigosas (NORMAM-29/DPC), que trata especificamente do assunto.

Os acidentes com embarcações transportando mercadorias perigosas devem ser imediatamente comunicados às Capitanias dos Portos/Fluviais e às demais autoridades competentes da área onde tenha ocorrido o acidente, utilizando modelo constante das Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto (NORMAM-01/DPC) ou Normas da Autoridade Marítima para Embarcações Empregadas na Navegação Interior (NORMAM-02/DPC), conforme aplicável.

Qualquer notícia de mercadorias perigosas caídas no mar ou rio, à deriva, ou chegadas às praias, deverá ser imediatamente informada à Capitania dos Portos, ao IBAMA, à Diretoria de Portos e Costas, ao Comando do 4º Distrito Naval, bem como aos Órgãos Estadual e Municipal do Meio Ambiente e às Prefeituras Municipais da jurisdição. Maiores procedimento/esclarecimentos sobre mercadorias perigosas constam do item 0416 destas Normas e Procedimentos.

CAPÍTULO 3

DOTAÇÃO DE MATERIAL DAS EMBARCAÇÕES E DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS

As dotações de equipamentos e materiais para embarcações estão estabelecidas nas NORMAM-01/DPC, NORMAM-02/DPC, NORMAM-03/DPC e Normas da Autoridade Marítima para Homologação de Material (NORMAM-05/DPC). Entretanto, considerando as peculiaridades regionais dos rios da jurisdição da CFS, algumas exigências adicionais poderão ser impostas.

0301 - EQUIPAMENTOS INDIVIDUAIS DE SALVATAGEM

EQUIPAMENTO	EMBARCAÇÃO QUE DOTA	OBS
Colete salva-vidas	- Todas as embarcações.	- São obrigados a vestir coletes salva-vidas os tripulantes e passageiros a bordo de: a) embarcações sem cabine habitável de transporte de passageiros; b) embarcações com borda livre menor que 30 cm; c) motos aquáticas; e d) embarcações que possuem cabine habitável, durante as manobras nas quais seus tripulantes realizam fainas em convés aberto..
	- Stand Up Paddle (SUP).	a) É recomendada a utilização do colete salva-vidas aos usuários do SUP, devido à prancha possuir características de embarcação e equipamento esportivo; e b) O uso do SUP deve ser restrito às áreas seletivas de navegação, onde não coloque em risco a integridade física dos banhistas.

0301.1 - Procedimentos especiais para embarcações de transporte de passageiros

Todo Comandante de embarcação de transporte de passageiros deverá providenciar a devida demonstração de uso de coletes salva-vidas e demais equipamentos de salvatagem logo após a saída dos portos, seguindo as instruções constantes do **Anexo 3-A**, bem como, procedimentos para abandono da embarcação nas situações emergenciais. Isto poderá ser feito por meio de exibição de filme para os passageiros, que poderá, ainda, conter outras orientações sobre Segurança da Navegação.

0302 - EQUIPAMENTOS DE NAVEGAÇÃO E PUBLICAÇÕES

a) Embarcações de transporte de passageiros/cargas

EQUIPAMENTO/ PUBLICAÇÃO	EMBARCAÇÃO QUE DOTA	OBS
Radar	- Embarcações com AB > 100 que transportam passageiros; - Todas propulsadas com AB > 500; e - Rebocadores e empurradores.	xxx
Sistema Automático de Identificação (AIS)	- Embarcações com AB > 100 que transportem passageiros, rebocadores e empurradores que trafegam nas áreas abrangidas pela ZP-01 (*).	xxx
Ecobatímetro	- Todas propulsadas com AB ≥ 50; - Todas que transportam mais de 30 passageiros; e - Rebocadores e empurradores.	a) As embarcações com AB < 50 deverão dotar o prumo de mão graduado em metros, exceto as embarcações que transportam mais de 30 passageiros e empurradores e rebocadores; e b) Dispensado para embarcações empregadas apenas em travessias.
Cartas náuticas e croquis da DHN	- Todas com AB > 20; - Todas que transportam mais de 30 passageiros; e - Rebocadores e empurradores.	- Exceto para embarcações empregadas em travessias menor que 1 hora.
Mesa de carta com iluminação	- Todas propulsadas com AB > 50; e - Rebocadores e empurradores.	- Exceto para embarcações empregadas em travessias menor que 1 hora.

(*) ZP-01 – Zona de Praticagem Fazendinha-AP x Itacoatiara-AM

b) Navios Mercantes

EQUIPAMENTO/ PUBLICAÇÃO	DOTAÇÃO/OPERAÇÃO	OBS
Ecobatímetro	- Pelo menos um operando.	xxx
Radar	- Dois operando (Cap. V, regra 19 SOLAS) (Banda “S” e “X”).	a) Em caso de avaria em viagem, poderá ser empregado um até a atracação do navio; e b) Não será permitido o navio navegar em águas interiores sem radar.
Cartas náuticas e croquis da DHN	- Nacionais e relativas às áreas de operação da embarcação.	- O navio só poderá navegar com cartas náuticas atualizadas.
Agulha Giroscópica	- Pelo menos uma operando.	- Em caso de avaria durante o dia, poderá ser usada a agulha magnética até a atracação do navio.

Agulha Magnética	- Pelo menos uma com certificado de compensação válido.	- Poderá ser usada durante o dia em caso de avaria da agulha giroscópica.
Luzes de navegação	- Todas operando	- Não será permitido ao navio navegar em águas interiores com luz de navegação inoperante.
Ferros	- Dois operando	- Não será permitida a navegação em águas interiores sem os dois ferros operando. Caso um dos ferros ou aparelho de fundeio esteja inoperante, a Capitania deverá ser consultada pelo Comandante da embarcação para avaliação da situação.

0303 - EQUIPAMENTOS DE RÁDIO COMUNICAÇÃO

a) Embarcações de transporte de passageiros e/ou cargas

EQUIPAMENTO	EMBARCAÇÃO QUE DOTA
Rádio VHF	- Todas com AB $\geq$ 20; - Todas que transportam passageiros, exceto as miúdas; e - Rebocadores e empurradores.

b) Navios Mercantes

EQUIPAMENTO	EMBARCAÇÃO QUE DOTA
Rádio VHF	- Pelo menos um operando
Rádio HF	- Pelo menos um operando

c) A solicitação de identificação, nas águas interiores, por navios da Marinha do Brasil ou embarcações da Inspeção Naval, bem como das demais embarcações de fiscalização dos órgãos públicos competentes, deverá ser prontamente atendida. Caso a embarcação não disponha de estação radiotelefônica em VHF, ou esta se encontre inoperante, deverá empregar sinais visuais de acordo com o Código Internacional de Sinais que permitam sua identificação pela embarcação fiscalizadora. Por ocasião das inspeções navais, o silêncio da fonia na frequência de chamada de socorro 156,8 MHz (canal 16) caracterizará a embarcação com rádio desligado, inoperante ou fora daquela frequência. Esse fato constitui infração, conforme os art. 21, inciso I, e/ou art. 23, inciso VI, do Decreto nº 2.596/1998 (RLESTA) que regulamenta a Lei nº 9537/1997 (LESTA).

0304 - CARTAZES E PLACAS DE INFORMAÇÕES AOS USUÁRIOS

As embarcações que transportam passageiros e/ou veículos deverão ter, em locais visíveis ao público, placas, conforme discriminadas no **Anexo 3-B** destas Normas e Procedimentos, indicando:

a) Limites máximos de carga e de passageiros por convés.

b) Local de guarda dos coletes salva-vidas.

c) Número do telefone da empresa e da Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência em cuja jurisdição a embarcação estiver operando.

d) Para embarcações de travessia de veículos, informação de obrigatoriedade de todos os veículos estarem com o freio de estacionamento (freio de mão) acionado, motor desligado, marcha engrenada e luzes apagadas, além de informação da **proibição da permanência de pessoas no interior dos veículos**, enquanto a embarcação estiver em movimento.

e) Nas embarcações de passageiro deverão ser confeccionados, ainda, para colocação em local visível, cartazes em idioma inglês, contendo as mesmas informações acima citadas. Deverão existir setas indicando as saída de emergência, também pintadas nos idiomas português e inglês.

0305 - OUTROS EQUIPAMENTOS, DISPOSITIVOS, MATERIAIS, PUBLICAÇÕES E UNIFORMES

0305.1 - Comboio, Unidade Integrada, Ferry-Boat e Balsa Autopropulsada:

Para efeito de aplicação nas presentes Normas e Procedimentos, uma embarcação empurradora e uma embarcação empurrada, rigidamente ligadas entre si formando uma unidade integrada, serão consideradas como uma só embarcação.

0305.1.1 - Luzes e instalações elétricas

Além de cumprir o preconizado nas NORMAM-01, NORMAM-02 e NORMAM-05/DPC, deverão ser observadas as seguintes orientações

a) Os empurradores, rebocadores, bem como, as balsas e alvarengas deverão ser dotadas de luzes de navegação, homologadas pela DPC, cujas luminárias devem ser estanques e alimentadas por cabo elétrico com duplo isolamento.

b) As ligações devem ser feitas por meio de caixas apropriadas, à prova de salpico, devendo haver tomadas para a ligação empurrador-balsa.

c) A fiação deve correr por dentro de eletrodutos externos nas balsas que transportam produtos inflamáveis líquidos e por eletrodutos internos nas demais. Nas balsas construídas com bordas falsas, estes eletrodutos poderão ser instalados pelo lado externo das mesmas.

d) O empurrador deverá prover energia para a(s) balsa (s). Quando um comboio for composto de várias balsas no sentido longitudinal, as luzes de navegação deverão ser instaladas na balsa mais de vante.

0305.1.2 - Amarração balsa-empurrador

Deverá ser feita com cabo de aço com bitola mínima de ½ polegada, tracionado por talha de 2 toneladas de tração, no mínimo. Amarrações com cabo de nylon não estão autorizadas.

0305.1.3 - Acessórios para arrumação da carga

As balsas que transportam veículos deverão possuir mecanismo para impedir o transbordo acidental, com 40 cm de altura, no mínimo, de proa a popa, e serem equipadas com olhais soldados, peias de cabo de aço de ½ polegada ou mais, com mão costurada ou abotoada (mínimo de 3 grampos), dispondo de macacos esticadores de 1 polegada, ou mais, com 2 parafusos, sendo 4 peias por veículo. Não é permitido usar um mesmo olhal para dois veículos.

Devem possuir, também, cavaletes de ferro, com reserva de capacidade para suportar o peso das carretas desacompanhadas do cavalo mecânico e um calço triangular para cada trem de rodas.

0305.1.4 - Combate a incêndio

Os empurradores, quando operando em comboio, devem possuir material de combate a incêndio condizente com o tipo de carga transportada, devendo, obrigatoriamente, serem dotados de bombas e mangueiras de incêndio e seus acessórios, de forma a possibilitar o combate a incêndio na parte mais a vante do comboio, de acordo com o previsto na NORMAM-02/DPC.

0305.1.5 - Dispositivos especiais para embarcações de travessia

A balsa ou ferry-boat empregado em travessia:

a) Possuirá obrigatoriamente, em todas as partes expostas dos conveses principais e de superestruturas, mecanismo para impedir o transbordo acidental, com 40cm de altura, no mínimo, além de balaustradas, que poderão ser removíveis, com altura igual ou superior a 60cm, bem como, calços de base triangulares para trens de rodas de veículos transportados.

b) Deverá possuir, ainda, um sistema de som, que possa ser ouvido em todos os compartimentos da embarcação, de forma a permitir que sejam transmitidas as informações de caráter geral aos passageiros.

c) Deverá possuir, também, pelo menos uma (1) bóia salva-vidas em cada bordo, na área de passageiros. Os coletes salva-vidas deverão estar estivados em local perfeitamente identificado e de fácil acesso aos tripulantes e passageiros

São consideradas navegações de travessia, as realizadas entre o porto de Santarém e a localidade de Santana do Tapará, e as realizadas entre a cidade de Itaituba-PA e o Distrito de Miritituba.

0305.2 - Embarcações em geral

Em complemento à dotação de segurança prevista nas NORMAM-01/DPC NORMAM-02/DPC, NORMAM-03/DPC e NORMAM-05/DPC, as embarcações abaixo, classificadas para navegação interior, que transitem na área sob responsabilidade da CFS, deverão possuir os itens a seguir:

EQUIPAMENTO	EMBARCAÇÃO QUE DOTA	OBS
Aparelho flutuante	- Todas que transportam mais de 30 passageiros.	- Para 100% dos passageiros e tripulantes, livre para flutuar em caso de naufrágio.
Bote de abandono motorizado	- Para as empregadas no transporte de combustíveis; e - Postos flutuantes de abastecimento de combustíveis, quando fundeados.	- Para 100% dos tripulantes e prontos para serem empregados.
Prancha com balaústre	- Todas com AB > 50; e - Todas as que transportam passageiros.	- As pranchas deverão ser confeccionadas de acordo com o modelo da NORMAM-02/DPC.
Proteção das tubulações de descarga dos motores, eixos propulsores e partes móveis do motor.	- Todas.	- Esses acessórios deverão ser protegidos, a fim de evitar acidentes durante sua operação, principalmente, queimaduras e escalpelamento.
Sirene	- Embarcações que pertençam a órgãos municipais, estaduais ou federais	xxx

0305.2.1 - Marcação do número de inscrição no costado

Todas as embarcações classificadas para atividade ou serviço de passageiro, pesca, esporte e recreio, empurrador/rebocador e apoio portuário, devem ter o número de inscrição marcado no costado da embarcação, na altura da meia-nau, de modo visível e durável, com algarismo no tamanho 15 x 7,5cm, de ambos os bordos e na cor contrastante à do costado, além das marcações já previstas nas NORMAM-01/DPC, NORMAM-02/DPC e NORMAM-03/DPC.

0305.2.2 - Uso de uniforme

Os tripulantes de embarcações de passageiros e cargas deverão estar uniformizados, conforme especificado nas Normas da Autoridade Marítima para Uso de Uniformes da Marinha Mercante Nacional (NORMAM-21/DPC), e usando crachá de identificação onde conste nome e função. Os Tripulantes das embarcações com Arqueação Bruta (AB) menor que 20 estão dispensados do uso de uniforme previsto na NORMAM-21/DPC, sendo o mínimo exigido o uso de camiseta meia manga com nome e categoria do aquaviário (ou crachá de identificação), bermuda ou calça jeans e sapato/tênis.

0306 - DOCUMENTOS OBRIGATÓRIOS

Os Comandantes de todas as embarcações navegando na área de jurisdição da CFS deverão portar a bordo toda a documentação original prevista nas NORMAM-01/DPC, NORMAM-02/DPC, NORMAM-03/DPC e NORMAM-05/DPC.

0306.1 - Cartão de Tripulação de Segurança (CTS)

Cumprir o previsto na NORMAM-01 e NORMAM-2/DPC.

0306.2 - Cartas Náuticas

A dispensa da dotação de cartas náuticas em papel é permitida quando a embarcação dispuser de um Sistema de Apresentação de Cartas Eletrônicas e de Informações (ECDIS), utilizando cartas eletrônicas oficiais (ENC), bem como um segundo ECDIS com backup do principal, instalado segundo preconizado pela Organização Marítima Internacional (IMO). Cartas náuticas em formato RASTER não serão aceitas para o atendimento deste requisito, conforme estabelece as Normas da Autoridade Marítima para a Navegação e Cartas Náuticas (NORMAM-28/DHN).

Os comandantes dos navios são responsáveis pela manutenção das cartas náuticas atualizadas. Responderão solidariamente as Empresas de Navegação proprietárias quando os navios forem de bandeira nacional.

Os práticos, ao embarcarem nos navios, deverão verificar se as cartas náuticas empregadas pelo navio até o ponto de embarque de prático e as utilizadas para a demanda deste ponto ao porto estão atualizadas. Caso constatem existência de cartas náuticas desatualizadas, estes deverão comunicar a irregularidade imediatamente à Capitania dos Portos. Responderá solidariamente à infração o prático que não participar a irregularidade constatada à Capitania dos Portos.

CAPÍTULO 4

PROCEDIMENTOS PARA NAVIOS NO PORTO

SEÇÃO I

PROCEDIMENTO PARA O TRÁFEGO E PERMANÊNCIA NO PORTO

0401 - TRÁFEGO NO PORTO

O tráfego no porto obedecerá à legislação vigente, bem como às regras previstas em convenções internacionais ratificadas pelo Brasil, além das normas ora estabelecidas e aquelas emitidas pela Administração do Porto.

A legislação vigente abrange as Normas da Autoridade Marítima para Operação de Embarcações Estrangeiras em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM-04/DPC) e Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM-08/DPC). Especial atenção à presença de embarcações de pequeno porte, principalmente no período noturno ou em baixa visibilidade. Usar sinais sonoros e iluminar eventualmente a derrota com holofotes são providências recomendadas.

As embarcações com AB menor que 300, quando em movimento de aproximação aos canais de acesso aos portos, deverão reduzir suas velocidades para 5 nós, duzentos metros antes do ponto de atracação. As demais deverão empregar velocidade não superior a 10 nós.

0401.1 – Controle de navios

a) Os navios mercantes que demandarem aos portos de jurisdição desta Capitania deverão informar, através das agências de navegação, até 72 horas antes da chegada do navio no Porto/Terminal, as seguintes informações:

- nome número IMO;
- armador;
- ano de construção ou idade;
- tipo de navio;
- bandeira
- sociedade classificadora; e
- seguradora.

b) Aqueles navios que não são representados por agência deverão informar, até 24 horas de antecedência, a sua chegada ou necessidade de fundear na jurisdição desta Capitania, bem como o motivo porque vão fazê-lo. Em caso de fundeio de emergência ou arribada, informar tão logo seja possível. Após a sua atracação, o navio deverá cumprir os procedimentos previstos para a legalização de seu despacho nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).

c) Os navios que demandarem as proximidades do Distrito de Alter-do-Chão, no município de Santarém-PA, e que necessitarem fundear, deverão fazê-lo nas seguintes coordenadas:

1) ponto 1 – LAT 02°29’ 20’’ S / LONG 055°00’ 54’’ W
2) ponto 2 – LAT 02°30’ 18’’ S / LONG 055°01’ 12’’ W

0401.2 – Controle de embarcações estrangeiras/regionais

Toda embarcação, nacional ou estrangeira, equipada com estação radiotelefônica em VHF, deverá manter escuta permanente no canal 16 (156.8 Mhz),

quando navegando nas águas interiores da jurisdição da Capitania Fluvial de Santarém.

As embarcações regionais de transporte de carga e/ou passageiros, inclusive empurradores, rebocadores, balsas, ferry-boat, que entrarem, saírem ou passarem ao largo da área dos atracadouros localizados na cidade de Santarém, deverão chamar a Inspeção Naval, através de rádio VHF, no canal 16, e comunicar a sua intenção de manobra. Caso seja solicitado para comparecerem ao Pontão "Comte. Felipe Souza" (Base da Inspeção Naval), localizado no Rio Tapajós, em frente à Capitania Fluvial de Santarém, situada na Avenida Tapajós, nº 1937, para inspeção de rotina, a embarcação deverá fazê-lo atendendo a ordem de chegada. As embarcações deverão manter-se em distâncias seguras umas das outras para evitarem abalroamentos.

As embarcações que não possuem rádio VHF deverão, obrigatoriamente, passar em frente ao Pontão "Comte. Felipe Souza" para serem inspecionadas pelos Inspetores Navais da Capitania ou, quando determinado, atracarem no mesmo.

0402 - CANAL DE ACESSO E SISTEMA DE BALIZAMENTO

São considerados áreas e canais balizados da jurisdição da CFS, o acesso ao Porto da ALCOA, na cidade de Juruti-PA, e o Rio Trombetas, que é balizado com 61 (sessenta e um) sinais luminosos permitindo a navegação noturna.

Observar o Roteiro Costa Norte e Lista de Faróis, emitidos pela DHN.

0403 - ENTRADA, DESPACHO E SAÍDA DE EMBARCAÇÕES

As embarcações que demandarem ao Porto de Santarém, Terminal Fluvial Graneleiro da Cargil, Porto Trombetas e Terminal de Bauxita de Juruti e demais portos localizados nos municípios da jurisdição da CFS, deverão cumprir os procedimentos abaixo estabelecidos em complemento à NORMAM-08/DPC, referente aos procedimentos de entrada, despacho e saída.

0403.1 - ENTRADA DA EMBARCAÇÃO

a) Parte de Entrada

Cumprir o previsto da NORMAM-08/DPC.

b) Entrada de Embarcação Estrangeira de Esporte e/ou Recreio

Para a entrada de embarcações estrangeiras de esporte e recreio será observado o contido na NORMAM-03/DPC, não havendo normas complementares desta Capitania.

0403.2 - SAÍDA DA EMBARCAÇÃO

As seguintes embarcações são obrigadas a efetuar despacho:

1) de bandeira estrangeira;

2) de bandeira brasileira com Arqueação Bruta (AB) igual ou superior a vinte; e

3) PREPS.

As embarcações com AB menor que vinte empregadas na navegação de apoio portuário e/ou na navegação interior poderão ser obrigadas pelos OD a realizarem despacho, em função das peculiaridades locais.

a) Pedido de Despacho

É o processo pelo qual o representante legal da embarcação solicita, ao OD da jurisdição, autorização para saída da embarcação do porto ou do terminal aquaviário.

I) Pedido de Despacho para o Próximo Porto

O representante legal da embarcação deverá encaminhar o Pedido de Despacho para o Próximo Porto à CFS, no período compreendido entre a chegada e a saída da embarcação, juntamente com os documentos listados a seguir:

- Declaração Geral (Pedido de Despacho) e seus apêndices Lista de Tripulantes e Lista de Passageiros;
- Manifesto de Mercadorias Perigosas, quando transportando esse tipo de mercadorias, conforme previsto nas Normas da Autoridade Marítima;
- Termo de Responsabilidade para Transporte de Carga no Convés, quando transportando carga no convés, conforme previsto na NORMAM-01/DPC;
- Comprovante de Pagamento da TUF, com a respectiva Guia de Recolhimento da União, para as embarcações de bandeira estrangeira, conforme previsto nas Normas da Autoridade Marítima; e
- Extrato do Cartão de Tripulação de Segurança (CTS), para embarcações de bandeira brasileira, ou do *Minimum Safe Manning Document*, para embarcações de bandeira estrangeira.

As alterações de pessoal ocorridas entre o encaminhamento do Pedido de Despacho para o Próximo Porto e a emissão do Passe de Saída para o Próximo Porto deverão ser informadas pelo representante legal da embarcação à Capitania, apresentando uma nova Lista de Tripulantes que não deverá descumprir o estabelecido no CTS ou, conforme o caso, uma nova Lista de Passageiros.

II) Pedido de Despacho por Período para Embarcações de Pesca

O representante legal da embarcação somente deverá encaminhar o Pedido de Despacho por Período à CFS, quando não possuir um Passe de Saída por Período válido no período compreendido entre a chegada e a saída da embarcação do porto ou terminal aquaviário, juntamente com os documentos listados a seguir:

- Lista de Tripulantes e Lista de Passageiros;
- Extrato do Cartão de Tripulação de Segurança (CTS);
- Certificado de Segurança da Navegação (CSN), quando aplicável;
- Declaração de Adesão ao PREPS;
- Termo de Responsabilidade do Representante Legal da Embarcação.
- Seguro DPEM; e
- Licença de Estação de Navio, emitida pela Anatel.

As alterações de pessoal ocorridas entre o encaminhamento do Pedido de Despacho por Período e a emissão do Passe de Saída por Período deverão ser informadas pelo representante legal da embarcação ao OD, apresentando uma nova Lista de Tripulantes que não deverá descumprir o estabelecido no CTS ou, conforme o caso, uma nova Lista de Passageiros

III) Pedido de Despacho por Período para Embarcações Empregadas na Navegação Interior

O representante legal da embarcação deverá encaminhar o Pedido de Despacho por Período à CFS, somente quando não possuir um Passe de Saída por Período válido, no período compreendido entre a chegada e a saída da embarcação, juntamente com os documentos listados a seguir:

- Lista de Tripulantes e Lista de Passageiros;
- Termo de Responsabilidade do Representante Legal da Embarcação;
- Manifesto de Mercadorias Perigosas, quando transportando esse tipo de mercadorias, conforme previsto nas Normas da Autoridade Marítima;
- Termo de Responsabilidade para Transporte de Carga no Convés, quando transportando carga no convés, conforme previsto na NORMAM-02/DPC;
- Extrato do Cartão de Tripulação de Segurança (CTS);

- Certificado de Segurança da Navegação (CSN);
- Seguro DPEM; e
- Provisão de Registro da Propriedade Marítima (PRPM) ou o Documento Provisório de Propriedade (DPP), ou o Título de Inscrição de Embarcação (TIE), conforme a arqueação bruta da embarcação.

Para despachos de embarcações operando em comboio, no campo específico do Pedido de Despacho por Período deverá constar os dados de todas as embarcações integrantes do comboio.

As alterações de pessoal ocorridas entre o encaminhamento do Pedido de Despacho por Período e a emissão do Passe de Saída por Período deverão ser informadas pelo representante legal da embarcação à Capitania, apresentando uma nova Lista de Tripulantes que não deverá descumprir o estabelecido no CTS ou, conforme o caso, uma nova Lista de Passageiros.

IV) Despacho de Embarcações que realizam Navegação de Travessia e Turismo Náutico na mesma Área Portuária

As embarcações que realizam navegação de travessia estão dispensadas do despacho.

As embarcações que realizam turismo náutico estão dispensadas de despacho, devendo apresentar na CFS a lista de passageiros e lista de tripulantes.

a.1) No que tange aos comboios (Empurrador e Balsa), fica facultado ao proprietário/armador ou seu preposto alterar as balsas do comboio despachado inicialmente, desde que apresentem antes da saída a Declaração Geral devidamente atualizada, e que a tonelagem do conjunto alterado esteja condizente com a categoria dos tripulantes armados no Empurrador, neste caso sendo emitido um novo Passe de Saída.

a.2) No período de validade dos despachos o proprietário/armador ou seu preposto deve encaminhar, obrigatoriamente, diretamente ou via fac-símile à Capitania, Aviso de Entrada ou Aviso de Saída das suas respectivas embarcações, quando atracando/desatracando nos portos/terminais onde possuírem Órgãos de Despachos (OD). São documentos obrigatórios da comunicação mencionada:

I) Aviso de Entrada/Saída conforme o caso;
II) Lista de tripulantes e Lista de Passageiros conforme o caso; e
III) Passe de Saída com a validade do Despacho.

a.3) As alterações nas tripulações das embarcações devem ser informadas pelo proprietário/armador/preposto ao Órgão de Despacho. Para tal, deverão ser apresentados a nova Lista de tripulantes, o Pedido de Despacho e os documentos comprobatórios que se fizerem necessários, a fim de regularizar a nova situação com relação ao Despacho. As alterações nas tripulações das embarcações deverão constar no Rol de Equipagem (para uma única embarcação) ou no Rol Portuário (para todas as embarcações de uma empresa).

b) Validade do Despacho

A tramitação de informações sobre despacho de embarcações, entre o representante legal da embarcação e o OD deverá ocorrer na seguinte ordem:

- via Porto Sem Papel (PSP), quando de uso obrigatório, a medida que forem sendo implantados;
- via SISDESP-WEB, quando o PSP não for aplicável;
- via fac-símile ou e-mail; e

- diretamente na CFS, quando não houver disponibilidade das opções acima, no horário de 7 às 19 horas dos dias úteis, de segunda a sexta-feira, quando:

I) receberão validade de até 30 (trinta) dias para embarcações de transporte de passageiros, empregadas na navegação interior, desde que, no período considerado, não esteja vencendo qualquer certificado ou documento temporário da embarcação;

II) receberão validade de até 60 (sessenta) dias para embarcações de transporte de carga, empregadas na navegação interior, desde que, no período considerado, não esteja vencendo qualquer certificado ou documento temporário da embarcação; e

III) receberão validade de até 90 (noventa) dias para as embarcações de pesca e as despachadas para navegação cujo porto de origem e destino seja a CFS.

- na Base da Inspeção Naval (Pontão "Comte. Felipe Souza"), no período de 19h às 07h dos dias úteis e nos sábados, domingos e feriados.

c) Dispensa de Despacho

1) Os navios fundeados nas proximidades do porto, que não estejam realizando navegação de cabotagem e não tenham sido visitados pelas autoridades do porto, poderão suspender ferros para outro destino, sem despacho, devendo seu Agente comunicar tal evento à Capitania, para que sejam cumpridos os procedimentos previstos para a Parte de Saída. Esses navios não podem movimentar tripulantes, receber visitas de qualquer natureza, ocorrências que os sujeitariam ao despacho.

2) Quando a embarcação estiver se movimentando entre portos da mesma área portuária, não será necessário despacho, devendo ser apresentada a parte de saída e a parte de entrada.

d) Parte de Saída

Em complemento às informações previstas na Parte de Saída, para as embarcações onde o Serviço de Praticagem seja obrigatório, deverá constar no campo "observação" o nome do Prático que atendeu o navio.

e) Saída de Embarcação Estrangeira de Esporte e Recreio

Para a saída de embarcações estrangeiras de esporte e recreio será observado o contido na NORMAM-03/DPC, não havendo normas complementares desta Capitania.

f) Porto Sem Papel (PSP)

Projeto gerenciado pela Secretaria de Portos da Presidência da Republica (SEP/PR), que tem por objetivo promover a desburocratização dos procedimentos de estadia dos navios nos portos brasileiros, de forma a otimizar os processos de importação e exportação, a partir de um portal de informações portuárias, integrando num único banco de dados as informações de interesse dos agentes de navegação e dos diversos órgãos públicos que operacionalizam e gerenciam as estadias de embarcações nos portos brasileiros.

A tramitação de documentos pelo sistema PORTO SEM PAPEL obedecerá ao contido na NORMAM-08/DPC.

0404 - FERROS E AMARRAÇÃO

Não será permitida a navegação em águas interiores sem os dois ferros operando. Caso um dos ferros ou aparelho de fundeio esteja inoperante, a Capitania deverá ser consultada pelo Comandante da embarcação para avaliação da situação.

0405 - TRANSPORTE DE MATERIAL E PESSOAL

Somente as embarcações de pequeno porte, autorizadas pela Capitania, estão autorizadas a trafegar entre navios e pontos de terra, para transporte de pessoal e material. O embarque e o desembarque em terra somente poderão ser efetuados em um dos pontos fiscais, em obediência à regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Receita Federal e Polícia Federal.

0405.1 - Arrumação da carga

Para uma melhor estivagem da carga, os seguintes procedimentos devem ser observados:

a) Acessos

I) A disposição da carga sobre o convés deve permitir o acesso da tripulação à proa, popa e ao comando da embarcação.

II) A carga sobre o convés deve permitir o acesso da tripulação:
- aos equipamentos de combate a incêndio; e
- aos equipamentos de salvatagem.

III) A carga sobre o convés não poderá obstruir os seguintes itens:
- equipamentos dos sistemas de amarração, fundeio e reboque.

IV) Quando o acesso aos locais mencionados anteriormente se efetuar por cima da carga no convés ou através das bordas da embarcação, deverão ser instaladas balaustradas, passarelas ou bordas-falsas cuja altura mínima não poderá ser inferior a 1 metro, a fim de permitir a circulação da tripulação com segurança.

b) Marcação

O convés exposto que se destine ao transporte de carga deverá possuir uma faixa marcada de forma indelével, definindo a área onde a carga será transportada. A faixa deverá possuir largura mínima de 5 centímetros e sua cor deve contrastar com a cor de fundo do convés.

c) Amarração

I) A amarração da carga sobre o convés deve impedir seu movimento, quando a embarcação estiver navegando. É recomendável que a amarração da carga permita sua separação e até o seu alijamento, total ou parcial, em caso de perigo.

II) As características dos cabos, tensores, correntes, macaco esticadores e demais acessórios de amarração da carga sobre o convés devem ser tais que assegurem a imobilidade da carga e suportem seu peso em caso de deslocamentos. As amarrações feitas com cabos de capacidade reduzida em locais não apropriados são terminantemente proibidas.

0405.2 - PROIBIÇÕES

a) Transportar passageiros fora dos locais adequados e aprovados para esse fim, tais como área de máquinas e cargas, bem como o seu embarque fora dos locais específicos para esse fim;

b) Transportar passageiros e carga no mesmo convés, a não ser que esteja demonstrado claramente nos planos de arranjo geral e segurança da embarcação, ser possível o transporte de passageiro e carga no mesmo convés, conforme preconizado na NORMAM-02/DPC, tal possibilidade deve constar no Certificado de Segurança da Navegação;

c) Transportar, nas embarcações de passageiros, carga nos conveses acima do convés principal. O comandante da embarcação será o responsável perante a Autoridade Marítima pelo cumprimento dos requisitos relativos ao transporte de carga

no convés, devendo para isso assinar o Termo de Responsabilidade para o Transporte de Carga no Convés, conforme previsto na NORMAM-02/DPC.

d) Abastecer a embarcação com passageiros a bordo;

e) Fazer transbordo de passageiros, tripulantes ou cargas, com as embarcações navegando ou fundeadas, sem a autorização da CFS;

f) Transportar veículos de quatro rodas, nas embarcações de passageiros autorizadas a transportar carga no convés, a não ser que contenha nos planos de arranjo geral e segurança da embarcação, previsão para esse tipo de transporte. Somente as embarcações que possuírem rampas apropriadas e os equipamentos/assessórios, previstos no subitem 0305.1.3 destas Normas e Procedimentos, poderão transportar os veículos de quatro rodas no convés.

g) Manter tráfego de embarcações miúdas entre os navios de longo curso, cabotagem e/ou estrangeiras, e pontos de terra não alfandegados, bem como manter tal tráfego antes das visitas obrigatórias;

h) Lançar lixo, detritos, fazer esgoto de porão ou de tanques que contenham poluentes, bem como permitir situações que favoreçam sua queda acidental nas águas;

i) Manter embarcações a contrabordo sem a devida iluminação; e

j) Arriar embarcações de salvatagem para finalidade diferente da prevista, sem a autorização da Capitania.

0406 - REPAROS

É proibido ao navio, quando atracado, reparo que o impossibilite de manobrar, salvo em situação especial e desde que obtida a concordância da Administração do Porto ou Terminal. A movimentação de navios de ou para área de fundeio, quando impossibilitados de manobrarem com seus próprios recursos, deverá ser executada utilizando dispositivo especial de rebocadores, adequado à situação de rebocado sem propulsão.

SEÇÃO II

SERVIÇO DE REBOCADORES

0407 - CONDIÇÕES DE USO DE REBOCADORES (USO OBRIGATÓRIO E FACULTATIVO)

O emprego de rebocadores, para atracação e desatracação e/ou demanda de canal de acesso aos portos/terminais, está previsto nos **Anexos 1-B a 1-E** destas Normas e Procedimentos, para o respectivo porto/terminal. O estabelecimento do dispositivo e a quantidade de rebocadores para as manobras de atracação e desatracação é responsabilidade exclusiva do Comandante do navio, assessorado pelo Prático.

0407.1 - REQUISITOS PARA OPERAR

Todas as embarcações classificadas quanto ao serviço e/ou atividade como rebocadores, com potência instalada superior a 300hp, deverão possuir o Certificado de Tração Estática Longitudinal, homologado pela Diretoria de Portos e Costas (DPC), de acordo com instruções específicas. Os rebocadores serão reconhecidos pelos valores nominais constantes desse Certificado.

Os rebocadores com potência instalada igual ou inferior a 300hp não terão necessidade de possuir o Certificado de Tração Estática Longitudinal. Eles serão reconhecidos pelo “BOLLARD PULL” estimado, isto é, utilizando a regra prática de

correspondência de uma tonelada métrica de força de tração para cada 100hp de potência do motor;

Para efeito de segurança da navegação, os rebocadores citados no parágrafo anterior somente poderão, mesmo que temporariamente, ser empregados em operação de reboque de embarcações de longo curso, cabotagem e apoio marítimo, caso possuam o referido Certificado de Tração Estática, homologado pela DPC.

0408 - SITUAÇÕES DE MAIOR RISCO

Para situações em que vislumbra-se maior risco às manobras, deverá ser feito um planejamento prévio com as entidades envolvidas, Armador ou seu representante, Autoridade Portuária, Praticagem e CFS, visando o correto delineamento das ações para reduzir tais riscos.

0409 - RECOMENDAÇÕES SOBRE O TIPO E METÓDO DE EMPREGO DE REBOCADORES

a) Todas as manobras nos portos da jurisdição da CFS, quando obrigatoriamente executadas com auxílio de rebocadores, obedecerão às correspondências entre a TPB da embarcação, valor mínimo de “BOLLARD PULL”, e número recomendado de rebocadores a serem utilizados;

b) Caberá ao Armador, seu preposto ou Agente Marítimo requisitar os rebocadores necessários às manobras a serem efetuadas. Por ocasião da manobra, o Comandante da embarcação decidirá o dispositivo para o reboque, isto é, o número de rebocadores e seus posicionamentos para formarem o necessário binário de forças, sendo recomendável ouvir a sugestão do Prático, se o serviço de praticagem estiver sendo usado;

c) Ressalvados os casos de força maior, previstos nestas normas, e os abatimentos dos valores de “BOLLARD PULL” previstos no parágrafo seguinte, não poderá o Comandante da embarcação quando empregar rebocador, utilizar parâmetros inferiores, pelo contrário, deverá considerar a necessidade de rebocadores adicionais, em face das condições do momento, que apresentem situações anormais de vento e correnteza.

d) As embarcações que possuírem dispositivo de “BOW TRUSTER” e/ou “STERN TRUSTER” em perfeitas condições de funcionamento poderão reduzir os valores requeridos de “BOLLARD PULL, em função do dobro dos valores nominais das potências dos seus dispositivos orgânicos, seguindo-se a regra prática de correspondência (subtrai-se do “BOLLARD PULL” requerido o dobro da potência do “TRUSTER” dividido por 100);

e) Os cabos de reboque e outros materiais a serem utilizados nas manobras com os rebocadores deverão ser adequados aos requisitos de segurança para a manobra. O seu fornecimento deverá ser resultado de acordo entre o contratante, armador ou agente, e o contratado, empresa de rebocadores; e

f) Ao Comandante do navio caberá a decisão final quanto à utilização dos materiais adequados à manobra e dispositivos.

0410 - SITUAÇÕES DE FORÇA MAIOR

a) Em caso de força maior, o Capitão dos Portos poderá autorizar manobras fora das regras estabelecidas por estas Normas e Procedimentos, por meio de requerimento do armador ou responsável pela embarcação, com a concordância do Comandante. A autorização que será concedida, tendo sempre em vista as condições mínimas de segurança da navegação, não eximirá seu requerente, Armador e/ou Agente Marítimo, e seu executante, o Comandante, de suas responsabilidades legais;

b) Quando, em caso de força maior, for solicitado pelo armador ou responsável pela embarcação e pela Administração Portuária a manobra de navio fora dos procedimentos usuais, ou para atracação ou desatracação de navio em berço não plenamente adequado ao seu porte, o Capitão dos Portos, ao decidir pela autorização, avaliará a necessidade de que sejam tomadas medidas de segurança complementares, inclusive o emprego de maior número de rebocadores, para auxílio da manobra, devendo, neste caso, o Comandante da embarcação e a Administração Portuária apresentarem um plano ou croqui para execução da manobra e assinarem um Termo de Responsabilidade específico para cada caso; e

c) Entende-se como força maior, neste caso, as situações em que não haja disponibilidade de rebocadores, ou a quantidade ou "BOLLARD PULL" existentes sejam inferiores ao desejável, por motivos que não se possam evitar ou impedir.

0411 - DISPOSIÇÕES COMPLEMENTARES

a) Nenhum Comandante autorizará uma manobra com o navio, sob seu comando e responsabilidade, se não estiver convicto de que estão resguardadas as condições satisfatórias de segurança da navegação;

b) Recomenda-se que o Comandante troque informações prévias com a praticagem (se estiver sendo usada) e/ou com os mestres dos rebocadores sobre a manobra a ser feita, a bacia de evolução e as características do próprio navio;

c) A Força de Tração Estática Longitudinal (BOLLARD PULL) dos rebocadores será medida e atestada conforme instruções específicas baixadas pela DPC;

d) É proibida a passagem do cabo de reboque arriando-o pela proa para ser apanhado com croque pela guarnição do rebocador. A passagem do cabo deverá ser feita por meio de retinida, lançada a partir do castelo de proa, em direção ao convés do rebocador, de modo a se evitar a excessiva aproximação rebocador/navio, reduzindo os efeitos da interação hidrodinâmica entre as embarcações;

e) É de uso obrigatório, para a segurança das manobras de atracação em todos os portos/terminais, a existência de lanchas ágeis de apoio, confiáveis em potência e manobrabilidade, para conduzirem rapidamente os cabos de amarração dos navios para os dolfins, evitando que a demora na passagem das espias possa atrapalhar ou até abortar a manobra; e

f) Em todas as manobras de atracação e desatracação em portos / terminais, é obrigatório o uso de comunicações em VHF, entre o navio, o cais e as lanchas de apoio, caso existam, para alar as espias.

SEÇÃO III

PRATICAGEM

0412 - CARACTERÍSTICAS, NÚMERO DE PRÁTICOS NECESSÁRIOS PARA EXECUÇÃO DAS FAINAS DE PRATICAGEM E PROCEDIMENTOS DIVERSOS

0412.1- ZONA DE PRATICAGEM DE FAZENDINHA-AP x ITACOATIARA-AM (ZP-01)

a) Controle

O controle da ZP-01 é exercido pela Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (CPAOR) sediada em Belém-PA, porém existem trechos em águas jurisdicionais da CFS. Os demais assuntos atinentes a essa Praticagem, não discriminados nestas Normas e Procedimentos, serão tratados na NPCP daquela Capitania dos Portos.

b) Limites

Esta Zona de Praticagem de Fazendinha-AP a Itacoatiara-AM (ZP-01) está compreendida a partir do paralelo 00°03'S (Fazendinha-AP) para o interior do rio Amazonas, aí incluídos os acessos pelo Canal Sul até a cidade de Itacoatiara-AM. Os serviços neste trecho da ZP são obrigatórios.

As hidrovias principais de praticagem dessa ZP são:

- entre o porto de Macapá-AP e a cidade de Itacoatiara-AM (ZP-01); e

- o Canal Norte do Rio Amazonas (do mar para o interior), o Canal Sul, bem como os rios Jarí e Xingu, Tapajós e Trombetas são hidrovias extensivas desta ZP.

0412.2 - NÚMERO DE PRÁTICOS NECESSÁRIOS A REALIZAÇÃO DAS FAINAS DE PRATICAGEM

O Prático só poderá permanecer em Período de Serviço por, no máximo, seis horas consecutivas. Além desse limite, é obrigatória a presença de, no mínimo, dois práticos habilitados por singradura, a fim de permitir o rodízio dos mesmos.

0412.3 - PROCEDIMENTOS DIVERSOS

a) As embarcações deverão içar nos seus mastros a bandeira GOLF – solicito prático, segundo o Código Internacional de Sinais (CIS), enquanto aguardam a chegada do Prático, fundeadas ou sob máquinas no ponto de espera de Prático. Após o embarque, obrigatoriamente, a bandeira HOTEL – tenho prático a bordo, deverá ser içada, como estabelecido no mesmo código.

b) Os canais 11 e 78 em VHF serão de uso preferencial pelos Práticos e empresas de praticagem.

c) Procedimentos, verificações e providências a serem realizadas pelo Prático após o embarque:

1) apresentar-se ao Comandante e solicitar as informações do Cartão de Informações ao Prático (Pilot Card), contido no **Anexo 4-A**, para tomar conhecimento das características de máquina e de manobrabilidade do navio, sendo o Comandante obrigado a fornecê-lo. Os Agentes Marítimos e de Navegação deverão manter os Comandantes informados sobre esta determinação do Agente da Autoridade Marítima, enviando ao navio, com a devida antecedência, o modelo do Pilot Card;

2) Informar ao Comandante do navio a sua intenção de manobra, bem como, as peculiaridades dos trechos a serem navegados; e

3) Verificar as cartas náuticas.

d) O Prático deverá preencher os dados porventura ainda não lançados no Pilot Card. Caso sejam constatadas deficiências de ordem técnica em sistemas e equipamentos ou irregularidades ocorridas ou observadas que comprometam a faina de praticagem, a segurança da navegação, a salvaguarda da vida humana e a prevenção da poluição ambiental, a CFS deverá ser imediatamente informada, de modo que o Agente da Autoridade Marítima decida sobre a realização da faina da praticagem.

e) Quando as condições meteorológicas e/ou estado do mar impedirem o embarque do Prático com segurança, o Comandante da embarcação, sob sua exclusiva responsabilidade e mediante prévia autorização da Capitania, poderá demandar a ZP até um local abrigado que permita o embarque do Prático, observando orientações transmitidas pelo Prático de bordo da Lancha de Prático. A autorização da Capitania deverá ser solicitada, preferencialmente, por intermédio da Atalaia.

f) Quando as condições meteorológicas e/ou estado do mar impedirem o desembarque do Prático com segurança, o Comandante da embarcação, sob sua exclusiva responsabilidade e mediante prévia autorização da Capitania, poderá

desembarcar o Prático em local abrigado e prosseguir a singradura, observando os sinais e orientações transmitidas pelo Prático, que ficará a bordo da Lancha de Prático.

g) Caso, antecipadamente, fique configurada a possibilidade de falta de segurança no desembarque do Prático e que a segurança da navegação desaconselhe o seu desembarque antes do Ponto de Espera de Prático, tal situação deverá ser apresentada ao Comandante da embarcação, devendo o Prático estar pronto para seguir viagem até o próximo porto, com documentos, passaporte, roupas, etc, caso seja a decisão do Comandante e mediante prévia autorização da Capitania.

h) Caso o Prático e o Comandante da embarcação sejam surpreendidos pela necessidade de seguir viagem, pela impossibilidade do desembarque do Prático com segurança, caberá ao Comandante da embarcação prover os meios necessários para a permanência a bordo do Prático e o seu retorno ao porto de sua ZP. Tal fato deverá ser comunicado, imediatamente, à Capitania.

0413 - IMPRATICABILIDADE

a) O Prático deverá comunicar, imediatamente, à CFS qualquer fato ou ocorrência que implique em risco à segurança do tráfego aquaviário, à salvaguarda da vida humana, à preservação do meio ambiente ou à faina de praticagem na ZP-01, nos trechos sob jurisdição da CFS, tais como:

1) Condições meteorológicas e estado do mar adversos;

2) Acidentes ou fatos da navegação; ou

3) Deficiências técnicas do navio ou da tripulação.

Essas informações subsidiarão o Capitão dos Portos a declarar a impraticabilidade na ZP/trecho, autorizar que o Serviço de Praticagem deixe de ser prestado, ou impedir a entrada e saída de embarcações.

b) É competência do Capitão dos Portos de Santarém, após consulta ao Capitão dos Portos da Amazônia Oriental, Organização Militar responsável pelo controle da ZP-01, declarar a impraticabilidade nos portos/trecho da ZP-01 afetos a CFS.

c) A impraticabilidade será total quando condições desfavoráveis desaconselharem a realização de quaisquer fainas de praticagem.

d) A impraticabilidade será parcial quando restrições à execução de fainas de praticagem se aplicarem tão somente a determinados locais, embarcações, manobras e/ou navegação de praticagem.

e) Quando ocorrerem as seguintes condições metereológicas: mar e vento no ponto de espera de Prático superior a 5 (cinco) na escala Beaufort, mar e vento na bacia de evolução/canal de acesso superior a 4 (quatro) na escala Beaufort e visibilidade inferior a 500 jardas, a Praticagem deverá entrar em contato com a Capitania dos Portos, por qualquer meio de comunicação, a fim de que do Capitão dos Portos possa declarar a impraticabilidade da barra e/ou zona de praticagem. Nesta situação, nenhum navio poderá entrar no porto/zona de praticagem ou dele(a) sair.

SEÇÃO IV

SEGURANÇA ORGANICA

0413 - SEGURANÇA DAS EMBARCAÇÕES CONTRA ASSALTOS, ROUBOS E SIMILARES

a) Os navegantes devem estar atentos à possibilidade de ocorrência de atos de assalto e roubo à mão armada a bordo das embarcações, quando fundeadas ou

atracadas. O “Decálogo de Segurança”, constante do **Anexo 4-B**, sugere precauções a fim de evitar prejuízos aos navios e integridade física de seus tripulantes.

b) Os armadores ou seus representantes legais, cujas embarcações estejam atracadas ou fundeadas, visando à defesa de seus tripulantes e à manutenção dos bens de sua propriedade ou sob sua guarda, poderão, sob sua inteira responsabilidade, contratar empresas credenciadas que ofereçam segurança armada ou empregar equipamentos de detecção de intrusos, tais como alarmes, detectores infravermelho, etc.

c) É obrigatória a presença a bordo de um membro da tripulação nos navios atracados e fundeados, guarnecendo equipamento VHF. A CFS mantém escuta permanente no canal 16.

d) A autoridade competente para investigar e coibir ilícitos penais a bordo dos navios mercantes é a Polícia Marítima, exercida pela Polícia Federal. Para as demais embarcações a comunicação deverá ser feita à Delegacia de Policia em cuja jurisdição tenha ocorrido o fato, a qual cabe investigar e coibir o ilícito.

e) Na ocorrência de um assalto ou roubo a mão armada, o Comandante deverá fazer um relatório circunstanciado dos acontecimentos e dos procedimentos preventivos adotados, o mais minucioso possível, que contenham a descrição dos ladrões, número e tipo de embarcações usadas e meios utilizados para atingirem o convés. O relatório deverá ser encaminhado à Capitania dos Portos com jurisdição sobre o porto, para fins de abertura de Inquérito Administrativo.

f) São responsáveis pelo registro policial da ocorrência os Comandantes, os proprietários ou os armadores do navio, sendo co-responsável o Agente Marítimo. É necessário que o Vigia Portuário, contratado para o serviço de vigilância do navio, se for o caso, preste depoimento à Autoridade Policial sobre o ocorrido.

SEÇÃO V

MEIO AMBIENTE

0414 - PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Na área de jurisdição da Capitania Fluvial de Santarém, o rio Trombetas e o rio Tapajós estão localizados em Área de Proteção Ambiental (APA), fato que não exime que as embarcações, de uma forma geral, e cada aquaviário ou portuário, de forma específica, tenham cuidados redobrados quando da realização de carga e descarga, manutenções, limpezas e mesmo operação de equipamentos que possam vir a provocar derramamentos de agentes poluentes nas águas.

a) Comunicação de Incidente Ambiental

O derramamento de poluentes, ocorrido de forma acidental ou não, deverá ser imediatamente comunicado à CFS. Idêntica comunicação deverá ser feita pela mesma ao IBAMA e às Secretarias de Meio Ambiente do Estado e Município.

b) Plano de Emergência

Na ocorrência de um incidente com óleo, as embarcações envolvidas executarão seu “Plano de Emergência para Poluição por Óleo”, exigido pela MARPOL 73/78, Anexo I, Regra 26 e pela NORMAM-02/DPC, de modo a propiciar uma resposta rápida e adequada a um incidente ocorrido a bordo, neutralizando, ou minimizando tanto quanto possível, os danos ao meio ambiente aquático decorrentes de um derramamento de óleo.

c) Cuidados para Evitar Poluição

1) As embarcações deverão recolher o lixo, conforme determina o seu "Plano de Gerenciamento de Lixo", exigido pela MARPOL 73/78, Anexo V, Regra 9, em recipientes adequados, mantendo-os tampado até sua retirada de bordo. A Administração do Porto também deverá ser consultada em relação ao recolhimento de lixo;

2) As embarcações de passageiros deverão possuir recipientes para lixo, devidamente peados, distribuídos por todos os conveses de passageiros, sendo obrigatório, pelo menos, um em cada bordo;

3) Não é permitido que recipientes de lixo fiquem pendurado pela borda da embarcação ou acumulados no convés principal onde possa vir a rolar para o rio.

4) É proibido o lançamento de esgotos, conforme estabelecido na Lei nº 9.966/2000, art.16, com descarga direta para o mar/rio, durante a permanência no porto;

5) A limpeza de tanques e porões e a retirada de objetos contendo produtos químicos poderá ser feita empregando-se chata, caminhão ou outro meio, desde que executada por firma legalmente habilitada e com consentimento da Administração do Porto e Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

d) Manutenção de Dalas e Porões

1) Todas as embarcações que trafegam nos rios da região amazônica deverão manter as Dalas e Porões da Praça de Máquinas, casas de bombas AV/AR, etc, totalmente esgotados e isentos de quaisquer misturas oleosas.

2) As Agências Marítimas deverão informar aos Comandantes dos navios por elas agenciados, que estes somente poderão demandar as águas interiores da região amazônica após o cumprimento do disposto no parágrafo anterior.

0415 - CARGA OU DESCARGA DE PETRÓLEO E SEUS DERIVADOS, PRODUTOS QUÍMICOS A GRANEL E GÁS LIQUEFEITO

a) As embarcações que transportam petróleo e seus derivados, produtos químicos a granel e gás liquefeito deverão cumprir, no que couber, o seu "Plano de Gerenciamento de Segurança" exigido pelo SOLAS 74/78, Capítulo IX, Plano de Emergência de Bordo para Poluição por Óleo", exigido pela MARPOL 73/78, Anexo I, Regra 26, NORMAM-01/DPC ou NORMAM-02/DPC. Para tanto, deverão manter contínua vigilância durante as operações de carregamento ou descarregamento, pois, como demonstram as estatísticas, são nessas ocasiões que ocorrem a maioria dos derramamentos registrados.

b) Deverão ser mantidos, ainda, a postos, no convés, tripulantes qualificados e conhecedores das manobras de modo a poderem, rapidamente, interromper a operação em caso de acidente ou avaria nos equipamentos. Da mesma forma, os terminais deverão manter operadores qualificados e atentos à faina, em tal posição que possam paralisar a operação imediatamente em caso de vazamento ou derramamento do produto.

c) Durante o carregamento ou descarregamento todas as escotilhas e elipses dos tanques de carga deverão estar fechadas sendo, terminantemente, proibido manter abertas as escotilhas e elipses dos tanques de lastro, duplo fundo e bóias (tanques de colisão), casa de bombas, compartimentos habitáveis, compartimentos de trabalho e demais compartimentos abertos.

d) Durante as fainas de carga, descarga ou abastecimento de derivados de petróleo em terminais, que possam resultar em poluição do meio hídrico, deverá ser empregada barreira de contenção de vazamento pelo terminal, em torno do local de

abastecimento. Em caso de derramamento de poluentes, cumprir o preconizado nas alíneas a e b do item 0414 destas Normas e Procedimentos.

e) As embarcações regionais deverão abastecer-se de combustíveis líquidos somente em locais/embarcações de abastecimento devidamente autorizados, não sendo permitido a presença de passageiros a bordo durante o abastecimento.

f) As embarcações de abastecimento de combustível, como por exemplo postos flutuantes/balsas abastecedoras, atracadas ou fundeadas, devem manter, por ocasião do abastecimento, barreiras de contenção de vazamento de derivados de petróleo passadas, bem como ter disponível a bordo o Kit Antipoluição previsto nas NORMAM-01/DPC e NORMAM-02/DPC.

0415.1 - DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

As embarcações que transportam cargas inflamáveis, além da inspeção para verificação da segurança da navegação, também são periciadas quanto aos requisitos de segurança para o transporte de petróleo e seus derivados, para a emissão da Declaração de Conformidade para Transporte de Petróleo.

A Declaração de Conformidade é aplicável às embarcações cujo somatório dos volumes de seus tanques de carga seja superior a 200 metros cúbicos, conforme preconizado no Capítulo 5 das NORMAM-01/DPC e NORMAM-02/DPC. Caso seja detectada que a embarcação não possui a referida Declaração de Conformidade, o Comandante receberá uma notificação para Comparecimento à Capitania dos Portos e a embarcação não poderá mais operar enquanto não for emitida a referida Declaração.

0416 - MERCADORIAS PERIGOSAS

São consideradas mercadorias perigosas todas as substâncias assim classificadas pela Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar - SOLAS-74, como os explosivos, gases, líquidos ou sólidos inflamáveis, substâncias comburentes, peróxidos orgânicos, substâncias venenosas, infecciosas, radioativas e corrosivas. O transporte de mercadorias perigosas obedecerá às normas contidas na SOLAS-74, no “Internacional Maritime Dangerous Goods Code” - IMDG Code e demais normas previstas na legislação vigente.

a) Embarcações que chegam ao porto/terminal

A Capitania dos Portos deverá ser notificada pelo Comandante da embarcação ou seu Agente Marítimo, de toda carga perigosa que chegar a um porto/terminal, seja para descarga ou em trânsito. Esta comunicação deverá ser feita com 48 horas de antecedência da chegada, de acordo com o previsto nas NORMAM-01/DPC ou NORMAM-02/DPC, conforme aplicável, acrescidos dos seguintes dados:

1) o nome técnico da mercadoria;
2) a classificação quanto ao IMDG-Code;
3) a quantidade; e
4) destino e ETA da embarcação.

b) Embarcações que deixam o Porto

Deverá ser entregue, até 24 horas antes da saída da embarcação, à Capitania dos Portos, uma cópia do Manifesto de Carga, tendo em anexo a Declaração de Mercadorias Perigosas (Anexo 1-A da NORMAM-29/DPC). Para os navios de bandeira brasileira, classificados para o transporte de carga e/ou passageiros, deverá ser emitido o Termo de Responsabilidade (Anexo 1-C da NORMAM-29/DPC).

Todas as alterações no Manifesto de Carga, bem como as confirmações de chegada e saída das embarcações deverão ser informadas, via fax, à CFS.

c) Regras para Transporte

É proibido o transporte de produtos inflamáveis em porões ou em ambientes confinados, em embarcações não classificadas para esse fim.

Para que uma embarcação classificada para o transporte de carga geral e/ou passageiros possa transportar carga perigosa é necessário obter uma Licença para o Transporte de Mercadorias Perigosas junto à Autoridade Marítima. O comandante da embarcação deverá apresentar a solicitação de licença para o transporte, por meio de um Termo de Responsabilidade, onde declara que todos os requisitos de embalagem, marcação, amarração e segregação, referentes às mercadorias perigosas transportadas encontram-se cumpridos. A licença será o próprio Termo de Responsabilidade emitido pela Capitania. Essa concessão será válida por um período determinado, desde que não haja embarque de outras mercadorias perigosas. Deverão ser observados, no que couber, os requisitos previstos no Capítulo 1 das Normas da Autoridade Marítima para Transporte de Cargas Perigosas (NORMAM-29/DPC).

As mercadorias perigosas, para serem transportadas a bordo de embarcação, deverão estar:

1) com embalagem correta e em bom estado;

2) com os recipientes marcados e etiquetados com o nome técnico exato, não sendo o nome comercial admitido, e com uma etiqueta ou marca contendo claramente o símbolo indicativo da natureza perigosa do seu conteúdo;

3) documentos na origem por seus expedidores contendo, além do manifesto de carga, um certificado ou declaração atestando que a mercadoria está corretamente embalada, marcada e etiquetada e que atende as condições exigidas para seu transporte;

4) estivadas de maneira apropriada e segura, conforme sua natureza. As mercadorias incompatíveis devem ser separadas umas das outras. O transporte de explosivos a bordo de navios de passageiros atenderá às restrições especiais previstas na Regra 7 do Capítulo VII da Convenção SOLAS-74;

5) o transporte de botijões de gás liquefeito de petróleo (GLP) em embarcações classificadas para o transporte de passageiros poderá ser autorizado, desde que o Armador/Comandante apresente os documentos previstos na alínea b) deste item e obtenha junto à Capitania dos Portos autorização específica para este fim. Esta carga deverá ser transportada no convés principal e, portanto, estas embarcações deverão estar autorizadas a utilizar esse convés para o transporte de carga. Neste caso, não será admitido o transporte de passageiros;

6) o transporte de botijões de GLP, para uso específico na cozinha da embarcação, está autorizado, desde que atenda aos requisitos da NORMAM-02/DPC e que esteja instalado fora dos compartimentos e em área afastada de passageiros; e

7) para o transporte de botijão de gás de uso doméstico, nas embarcações classificadas para navegação interior, devem ser observados os requisitos de segurança, abaixo relacionados:

I) Os botijões devem ser mantidos protegidos do sol e estivados afastados de qualquer fonte de calor;

II) Não devem ser estivados diretamente sobre o convés de aço, podendo ser apoiados sobre mantas de borracha ou revestimento de madeira;

III) Devem ser estivados de tal forma que sejam evitados choques entre os botijões e seus deslocamentos involuntários no local da estivagem;

IV) Quando os botijões forem estivados empilhados, deverão ser transportados em blocos e entre uma pilha e outra deverão ser colocados estrados de madeira. O empilhamento deverá ser peado de tal forma que sejam evitados choques e deslocamentos involuntários no local de empilhamento;

V) Quando estivados no convés, os botijões devem ser protegidos da radiação de calor e da luz solar; e

VI) A estivagem dos botijões deve ser efetuada de tal forma que, caso ocorra algum vazamento, nenhum outro compartimento da embarcação seja contaminado pelo gás.

d) Sinalização de Carga Perigosa

Toda embarcação transportando carga perigosa deverá içar os sinais previstos no Código Internacional de Sinais durante o período em que o navio estiver com a carga no porto.

Durante a carga ou descarga de inflamáveis ou explosivos a embarcação deverá arvorar uma bandeira BRAVO (encarnada e drapeada) durante o dia, ou exibir uma luz vermelha durante a noite, ambas no mastro principal.

SEÇÃO VI

FISCALIZAÇÃO POR AUTORIDADES NACIONAIS

0417 - ENTRADA DA EMBARCAÇÃO

A visita das autoridades do porto, constituída por fiscais da Receita Federal (Aduana), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Polícia Federal (imigração) será realizada conforme o contido nas Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência (NORMAM-08/DPC).

0418 - SAÍDA DA EMBARCAÇÃO

O embarque e desembarque de familiares de tripulantes, de pessoal envolvido em reparos/manutenção e demais funcionários, será feito mediante inclusão dos respectivos nomes na Lista de Tripulantes, como não-tripulantes, para embarcações classificadas para transporte de carga ou na Lista de Passageiros para embarcações classificadas para transporte de passageiros e navios mercantes, apresentada por ocasião do despacho ou juntamente com a Parte/Aviso de Saída (no caso de haver alterações), observados sempre o número máximo de pessoas que compõe a lotação, as acomodações e o material de salvatagem disponível.

0419 - PORT STATE CONTROL E FLAG STATE CONTROL

As embarcações nacionais e estrangeiras, por ocasião de suas estadias ou passagens pelos fundeadouros da jurisdição da CFS ou quaisquer outros, demandando os portos interiores da Região Amazônica, estarão sujeitas a inspeções pelo Controle do Estado do Porto (Port State Control) ou Controle do Estado da Bandeira (Flag State Control) e deverão permanecer no local até o término das inspeções.

O controle do Navio pelo Estado do Porto será exercido conforme o contido nas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM-04/DPC e NORMAM-08/DPC), não havendo normas complementares desta Capitania Fluvial.

a) Embarcações estrangeiras

As embarcações estrangeiras afretadas, contratadas ou similares, deverão atender o que prescrevem estas normas e as específicas para a permanência de embarcações estrangeiras em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) citadas nas NORMAM-04/DPC e NORMAM-08/DPC.

b) Requisito para o início da operação de embarcações de bandeira estrangeira em AJB

Toda embarcação de bandeira estrangeira, com exceção apenas da que for exclusivamente para navegação de longo curso, antes de iniciar a operação deverá obrigatoriamente:

1) Ter sido formalmente autorizada pelo órgão federal competente;

2) Possuir o Atestado de Inscrição Temporário (AIT), à exceção das embarcações estrangeiras em atividade de salvamento; e

3) Estar vinculada a um contrato de arrendamento ou afretamento, celebrado por pessoa física ou jurídica brasileira, seja qual for o prazo desse contrato.

CAPÍTULO 5

PARÂMETROS OPERACIONAIS DO PORTO E PROCEDIMENTOS ESPECIAIS

SEÇÃO I

RESTRIÇÕES OPERACIONAIS

0501 - CALADO MÁXIMO RECOMENDADO (CALADO OPERACIONAL)

Conduzir uma embarcação com um determinado calado, em local com uma dada profundidade é, fundamentalmente, um problema de navegação, cuja resolução cabe ao Comandante. Para tal, deve munir-se de todas as informações e auxílios possíveis, bem como adotar os procedimentos que a boa técnica recomenda.

Dessa forma, não é suficiente estar com um calado menor que a profundidade de um dado local, para nele passar com segurança. Há que ser considerada a velocidade, a largura do canal, a tença, o vento, o estado das vagas do rio e as possíveis alterações de densidade da água, que podem causar variações de calado e/ou alterações na manobrabilidade do navio.

Considerando que as características dos portos nacionais e de seus acessos variam muito, o mesmo ocorrendo com as reações das embarcações em função de suas formas, carga, calado e propulsão, torna-se difícil a fixação de um parâmetro único que estabeleça uma folga mínima segura entre o calado e a profundidade. Assim, nas reuniões técnicas previstas com essa finalidade, são consideradas inúmeras variáveis que permitem recomendar ao navegante um percentual da profundidade, denominado “fator de segurança”, que deverá ser dela abatido, definindo um “calado máximo”.

É responsabilidade dos Comandantes a manutenção do calado de suas embarcações dentro dos limites de segurança.

Observar o contido nos itens 0105 e 0601 destas Normas e Procedimentos, para cada porto/trecho a ser navegado.

0501.1 - RECOMENDAÇÕES

a) Praticagem

Os Práticos deverão assessorar o Comandante ao longo de todo trecho, procurando fazer uma navegação com o máximo de segurança, em função do calado, observando a folga abaixo da quilha (FAQ) estabelecida pelo Comandante do navio. Quando esta for menor que a FAQM (folga abaixo de quilha mínima) recomendada pela Capitania dos Portos, o Prático deverá alertar o Comandante para o fato. Caso adotado valor menor que a FAQM, o Prático deverá comunicar o fato ao Capitão dos Portos após seu regresso a sede.

Caso o Comandante decida fundear com navios que estejam com calado superior ao máximo estabelecido para o ponto de fundeio, o Prático deverá informar tal fato à CFS, que tomará as medidas administrativas decorrentes e decidirá se a embarcação poderá entrar/sair do porto.

Sempre que houver necessidade de sondagens de uma passagem crítica, por lancha, um dos Práticos deverá, obrigatoriamente, permanecer a bordo do navio.

b) Transbordo de carga

Poucos são os recursos para reduzir o calado quando o navio encontrar um trecho com pouco fundo. O esgoto de água de aguada é, na maioria das vezes, insufi-

ciente. Tendo em vista não ser prática comum navios realizarem navegação fluvial com água de lastro a bordo, pode haver necessidade de transbordo de carga para que seja alcançado o calado de navegação adequado a uma passagem segura por um ponto crítico. Em tais casos, dentre as providências de apoio a serem solicitadas pelo Comandante ao seu Agente, deverá constar a de comunicar ao representante da Autoridade Marítima da área de jurisdição a necessidade identificada, informando a quantidade e espécie da carga a ser transferida, bem como o nome e características das embarcações para as quais será transferida a carga.

As embarcações envolvidas no transbordo da carga deverão ser regularmente despachadas pela representante de Autoridade Marítima competente e demais autoridades nacionais.

Em caso de uso de mão de obra não constante das Listas de Tripulantes das embarcações envolvidas, deverá ser obtida a competente autorização do representante local do Ministério do Trabalho.

0502 - RESTRIÇÕES DE VELOCIDADE, CRUZAMENTO E ULTRAPASSAGEM

A forma dos canais navegáveis, a profundidade, o tipo de tença e de margem afetam o comportamento das embarcações, de modo que a velocidade de trânsito se torna um fator importante para evitar acidentes. Como visto, o efeito SQUAT depende da velocidade em relação ao fundo. Além disso, o navio sofre, também, influência até das bordas de um canal e das embarcações que se cruzam. Dessa forma, o estabelecimento de um fator de segurança para compensar o efeito SQUAT deverá estar relacionado com uma velocidade de evolução da embarcação.

Quando uma embarcação passa próxima à outra, ocorre, também, uma interação que afeta a ambas, esteja havendo um cruzamento ou esteja uma embarcação alcançando a outra. Desta forma, máxima atenção deve ser dispensada pelos Comandantes das embarcações quando realizando cruzamentos ou ultrapassagens com outras embarcações.

Outro fator a ser considerado para limitar-se a velocidade de trânsito nas hidrovias refere-se aos possíveis danos que podem ocorrer nas margens e instalações nela localizadas devido às ondas produzidas pelo deslocamento das embarcações.

a) Uso do Piloto Automático

Em função da sinuosidade e demais características intrínsecas dos rios é terminantemente proibido o uso do piloto automático durante as singraduras nas vias interiores da Amazônia Oriental.

b) Restrições de Velocidade

Observar o contido no item 0105 destas Normas e Procedimentos, para cada porto/trecho a ser navegado.

Considerando os possíveis danos que podem ser causados às margens, às instalações nelas localizadas e às embarcações atracadas é proibida a passagem de embarcações em velocidade superior a 5 nós e em distância inferior a 150 metros das margens em locais de concentração de embarcações, trapiches, flutuantes e portos organizados.

c) Restrições de Cruzamento e Ultrapassagem

As embarcações navegando em estreitos, furos e paranás de difícil navegação, devido aos obstáculos existentes nas respectivas áreas, deverão evitar a ultrapassagem de outras embarcações, reduzindo a velocidade e comunicando àquela que pretende ultrapassar, via rádio VHF, a sua intenção de manobra. A embarcação de menor

porte deverá liberar, se possível, o canal mais profundo para a outra embarcação com maior restrição de manobra.

No caso de cruzamento em situação de rumos opostos, as embarcações, se necessário, devido à diferença de porte entre as mesmas, deverão reduzir a velocidade, mantendo contato rádio e definindo a manobra a ser realizada por ambas.

Na situação de rumos cruzados deverão ser obedecidas as REGRAS PARA EVITAR ABALROAMENTO NO MAR (RIPEAM-72), com as adaptações para águas interiores previstas na NORMAM-02/DPC.

0503 - RESTRIÇÕES DE HORÁRIO

Observar o contido no item 0105 destas Normas e Procedimentos, para cada porto/trecho a ser navegado.

0504 - RESTRIÇOES DE PORTE DAS EMBARCAÇÕES

Observar o contido no item 0105 destas Normas e Procedimentos, para cada porto/trecho a ser navegado.

0505 - RESTRIÇÕES DE FUNDEIO

Observar o contido no item 0105 destas Normas e Procedimentos, para cada porto/trecho a ser navegado.

Especificamente no rio Tapajós, no Município de Itaituba, as áreas de fundeio para barcaças, que aguardam horário para atracação nas Estações de Transbordo de Carga ou para formação dos comboios, são as seguintes:

Área 1

A) LAT 04°15' 30"S	LONG 055°56'30"W
B) LAT 04°15'06"S	LONG 055°56'34"W
C) LAT 04°15'42"S	LONG 055°57'36"W
D) LAT 04°16'15"S	LONG 055°57'30"W

Área 2

A) LAT 04°14'12"S	LONG 055°54'30"W
B) LAT 04°13'54"S	LONG 055°54'27"W
C) LAT 04°13'32"S	LONG 055°53'27"W
D) LAT 04°13'51"S	LONG 055°53'30"W

Área 3

A) LAT 04°11'24"S	LONG 055°50'00"W
B) LAT 04°10'42"S	LONG 055°48'36"W
C) LAT 04°10'15"S	LONG 055°48'30"W
D) LAT 04°10'39"S	LONG 055°49'33"W

0506 - MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES BATIMÉTRICAS

Deverá ser estabelecido o constante monitoramento das condições batimétricas dos canais de acesso, bacias de evolução e berços, por parte da Autoridade Portuária. Esses valores devem ser mantidos em uma faixa de segurança, tendo como base os Calados Máximos Recomendados (CMR) preestabelecidos.

Para que possam ser mantidos em uso os parâmetros operacionais originais propostos, é necessário verificar periodicamente os níveis batimétricos, para tanto, a Administração do Porto deverá verificar anualmente as condições batimétricas do porto/terminal sob sua responsabilidade, encaminhado à CFS as cópias das medições com os parâmetros encontrados, a fim de subsidiar decisão do Capitão dos Portos quanto à manutenção ou alteração dos CMR.

0507 - MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A Autoridade Portuária deverá manter um sistema de monitoramento das condições ambientais, acompanhando a meteorologia e as condições de corrente das áreas sob sua responsabilidade, pois tais condições representam fatores críticos para a operação normal dos portos/terminais.

Esse monitoramento deve ser permanente, e levar em consideração principalmente os fatores como vento, corrente e maré, dentre outros.

Adicionalmente, a Autoridade Portuária deverá manter uma estreita comunicação com a CFS, Empresas de Praticagem e Agências Marítimas, explorando a possibilidade de troca desses dados ambientais, a fim de prever eventuais situações de risco e permitir a adoção de medidas para garantir uma navegação segura.

0508 - CALADO AÉREO MÁXIMO ADMITIDO

Nas águas jurisdicionais da CFS não há limitação do calado aéreo.

0509 - OUTRAS RESTRIÇÕES

Observar o contido no item 0105 destas Normas e Procedimentos, para cada porto/trecho a ser navegado.

0510 - OPERAÇÕES DE MERGULHO

0510.1 - Empresas de Mergulho

As empresas de mergulho somente poderão executar suas atividades se estiverem cadastradas nas Capitanias dos Portos/Fluviais, Delegacias ou Agências, possuindo a Ficha de Cadastro de Empresa de Mergulho e o Certificado de Segurança de Sistemas de Mergulho dentro do prazo de validade, conforme as Normas da Autoridade Marítima para as Atividades Subaquáticas (NORMAM-15/DPC).

Para a realização de operações de mergulho na área de jurisdição da CFS, além dos procedimentos contidos na NORMAM-15/DPC, deverá ser apresentado pelo representante da empresa de mergulho, requerimento de solicitação com as informações/documentos abaixo:

a) O planejamento das operações de mergulho e as embarcações envolvidas;

b) O Plano de Contingência para atendimento a situações de emergência, atestado e aprovado por Sociedade Classificadora credenciada;

c) Indicação da unidade de saúde para encaminhamento de acidentados;

d) Identificação do supervisor de mergulho, dos mergulhadores e ajudantes de mergulho envolvidos na faina, bem como os seguintes dados:

1) data, horário de início e período da operação;

2) local da realização da faina, citando as coordenadas;

3) permissão da Autoridade Portuária (no caso de área pertencente ao Porto Organizado);

4) motivos da realização da faina; e

5) também, deverão ser apresentados cópias dos seguintes documentos:

I) Caderneta de Inscrição e Registro - CIR (na validade), cédula de identidade e CPF de todos os envolvidos na faina;

II) páginas de identificação do Livro Registro de Mergulho (LRM) de cada mergulhador, devidamente preenchidos e assinados;

III) Atestado de Saúde Ocupacional de cada mergulhador na validade de um ano, assinado por médico credenciado em medicina hiperbárica, com identificação do CRM;

IV) páginas de identificação e registros de trabalhos dos mergulhadores mencionados (Carteira de Trabalho e Previdência Social) ou contrato de prestação dos serviços;

V) Cadastro da Empresa de Mergulho na DPC (autenticada);

VI) Certificado de Vistoria de Equipamentos de Mergulho, com convalidação anual em dia;

VII) Termo de prestação de serviços; e

VIII) Documentos e Certificados (conforme cada caso) das embarcações envolvidas na faina.

O responsável pelo serviço de mergulho deverá informar a abertura das frentes de trabalho à CFS, cumprindo os seguintes prazos:

- intervenções subaquática emergenciais visando a mitigar riscos à vida humana e ao meio ambiente – concomitante ao início das operações;

- inspeções visuais e pequenos serviços de manutenção subaquática realizados nas obras vivas de embarcações de passagem – 48 horas de antecedência; e

- demais serviços subaquáticos – 10 dias de antecedência;

0510.2 - Embarcações operando com mergulhadores

Embarcações exibindo a bandeira ALFA ou bandeira encarnada com diagonal branca, estão operando com mergulhadores. As demais embarcações devem manter-se afastadas para evitar acidentes com os mergulhadores que, muitas vezes não podem ser avistados. Recomenda-se manter-se afastado, também, de bóias e dispositivos flutuantes, já que estes podem indicar a presença de mergulhadores. Especial cuidado deve ser dado a bóias encarnadas com diagonal branca.

SEÇÃO II

EVENTOS NÁUTICOS ESPECIAS

0511 – PROCISSÕES FLUVIAIS E DEMAIS EVENTOS NÁUTICOS NA ÁREA DA JURISDIÇÃO

0511.1 - Instruções de caráter geral

a) Para a realização de qualquer evento, os organizadores deverão cumprir as orientações contidas nas NORMAM-03/DPC.

b) Os interessados deverão comunicar à Capitania dos Portos, com antecedência mínima de 15 dias, a intenção de realizar eventos esportivos náuticos. Tal comunicação deverá conter, pelo menos:

1) tipo de evento;

2) área delimitada por coordenadas geográficas (latitude/longitude) ou por pontos notáveis **claramente representados em carta náutica**;

3) data e hora de início do evento; e

4) data e hora do término do evento.

c) Os proprietários das embarcações participantes e os organizadores deverão cumprir as instruções abaixo relacionadas, cujas informações serão encaminhadas, antecipadamente, às marinas e demais entidades náuticas envolvidas ou que tenham necessidade de conhecer sobre o evento, para adoção das providências cabíveis:

1) Instruções para os organizadores

I) providenciar junto aos órgãos responsáveis competentes para que sejam tomadas as medidas necessárias, com o propósito de garantir a segurança do evento;

II) deverá ser planejada e definida a evacuação médica de acidentados, desde a sua retirada da água até a remoção para um local preestabelecido em terra;

III) se o evento interferir com o uso de praias, especialmente se realizado a menos de duzentos (200) metros da linha de base, ou se interferir com qualquer área utilizada por banhistas, as autoridades competentes (Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros, etc.) deverão ser alertadas de modo a que possam ser tomadas as providências necessárias para garantir a integridade física dos frequentadores locais;

IV) conforme o número de embarcações e pessoas envolvidas, dimensões e condições da área de realização, deverá ser provida uma ou mais embarcações para apoio ao evento, sendo responsável pelo atendimento aos casos de emergência e para garantir a integridade física dos participantes;

V) as embarcações de apoio e segurança deverão ser guarnecidas por profissionais devidamente habilitados, conforme previsto no respectivo Cartão de Tripulação de Segurança (CTS), Título de Inscrição de Embarcação (TIE) ou Título de Inscrição de Embarcação Miúda (TIEM) e ter características e classificação compatíveis com a área em que irão operar, bem como, capacidade para rebocar as embarcações apoiadas; e

VI) as embarcações de apoio deverão possuir, pelo menos, duas boias circulares ou ferradura, com trinta metros de retinida, coletes salva-vidas suplementares, sinalizadores náuticos, equipamento de comunicações em VHF para contato com equipe de apoio em terra e outros recursos de salvatagem julgados convenientes.

2) Instruções para os participantes

I) não entregar a condução da embarcação a pessoa não habilitada;

II) não entregar a condução da embarcação a pessoa que tenha ingerido bebida alcoólica;

III) cumprir rigorosamente a lotação de passageiros estabelecida na documentação da embarcação;

IV) ter a bordo todo o material de navegação, salvatagem e combate a incêndio que compõe a dotação prevista nas NORMAM e nestas Normas e Procedimentos para a área de navegação onde for realizado o evento, em especial, coletes salva-vidas para todas as pessoas a bordo;

V) antes de se fazer ao rio, deixar no iate clube ou marina que utiliza ou, ainda, com qualquer pessoa de confiança, relação com o nome de todas as pessoas a bordo, bem como o percurso da viagem que irá empreender;

VI) não movimentar propulsores havendo perigo de acidentes com pessoas na água ou risco de avarias em outras embarcações;

VII) não fazer ziguezague e nem provocar marolas desnecessárias em áreas restritas ou congestionadas por outras embarcações;

VIII) não cortar a proa de outra embarcação em movimento;

IX) não se aproximar demasiadamente de outras embarcações; e

X) manter-se afastado do dispositivo de escolta.

3) Instruções complementares para eventos tipo procissão fluvial

Os organizadores deverão solicitar à CFS, com no mínimo 15 (quinze) dias de antecedência, permissão para a realização do evento, cumprindo o preconizado na NORMAM-03/DPC.

A critério da CFS, poderá ser convocada reunião de coordenação para serem definidos diversos aspectos, dentre eles:

I) o responsável pelo evento;

II) dados das embarcações de apoio, tendo especial atenção para os detalhes que facilitarão a identificação das mesmas;

III) estimativa de número de participantes;

IV) horários (início do evento, concentração, largada e previsão de chegada);

V) atribuição dos órgãos e meios que cada um disponibilizará;

VI) definição dos meios de comunicação e divulgação (canal VHF e número dos telefones contato, celulares e fixos);

VII) divulgação dos principais aspectos relacionados à segurança da navegação, com especial atenção ao contra-fluxo e excesso de passageiros;

VIII) apoio de outras instituições, especialmente, Corpo de Bombeiros e Polícia Militar;

IX) plano de evacuação médica para o evento; e

X) havendo queima de fogos, informar se ocorrerá ou não em embarcações.

4) Instruções para a queima de fogos em rios, baías e mar

A Capitania dos Portos, no uso das atribuições como Agente da Autoridade Marítima, autoriza o fundeio de dispositivos flutuantes, balsas, chatas e outras embarcações para servirem como base de apoio ao lançamento de fogos de artifício, condicionado ao cumprimento dos procedimentos abaixo relacionados, em complemento ao previsto na NORMAM-03/DPC, a fim de garantir a segurança da navegação, a salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição do meio hídrico causada por embarcações:

I) Apresentação de requerimento contendo os documentos abaixo relacionados, com no mínimo 30 dias de antecedência:

(a) memorial descritivo do evento, onde deverá constar o responsável pelo evento, os dados das embarcações empregadas (embarcações de apoio e balsas), procedimentos detalhados de evacuação médica de emergência (incluindo transporte de acidentados desde o rio, por embarcação previamente contratada, para local preestabelecido em terra) e extrato da carta náutica com as posições sugeridas para as embarcações;

(b) memorial descritivo do show pirotécnico, assinado por técnico competente, com firma reconhecida e cópia autenticada do documento de identidade;

(c) certificado de registro da empresa diretamente responsável pela queima de fogos, junto ao Exército Brasileiro;

(d) documento do responsável pelo evento, declarando a contratação da empresa de queima de fogos para realização do espetáculo ou o respectivo contrato firmado;

(e) autorização da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal;

(f) autorização do Serviço de Proteção ao Vôo do Comando da Aeronáutica;

(g) autorização do Corpo de Bombeiros;

(h) atestado do responsável pelo show de pirotecnia;

(i) documento que ateste a responsabilidade do organizador do evento (responsável) pelo emprego das embarcações a serem utilizadas;

(j) se for o caso, documento do organizador (responsável) que ateste a autorização formal a um eventual coordenador do evento, a fim de tratar do assunto junto à CFS;

(k) termo de responsabilidade assinado pelo responsável pelo evento.

II) A aprovação dependerá das seguintes apreciações da Capitania dos Portos:

(a) inspeção nos flutuantes e embarcações de apoio pela CFS;

(b) distância da orla proposta pelos organizadores do evento, estabelecida em função da potência dos fogos de artifício empregados (normalmente 450 metros); e

(c) confirmação do posicionamento das balsas, antes do início da queima de fogos, especialmente no tocante à distância de terra.

5) Instruções para evento tipo festa e confraternização em embarcações

Somente as embarcações classificadas como de apoio ao turismo poderão realizar eventos tipo festas, confraternizações ou passeios a bordo, condicionados à apresentação dos documentos e cumprimento dos procedimentos abaixo relacionados, a fim de garantir a segurança da navegação, a salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição do meio hídrico causada por embarcações:

I) solicitar pedido de despacho especificamente para o evento;

II) apresentar plano contemplando os procedimentos operacionais para arrumação de passageiros e local de embarque e desembarque;

III) apresentar autorização da Autoridade Policial competente;

IV) apresentar declaração do Comandante de que a embarcação não possui carga;

V) apresentar relação dos tripulantes e pessoal de apoio (extra-rol);

VI) apresentar plano de evacuação médica de emergência (incluindo transporte de acidentados desde o rio, por embarcação previamente contratada, para local preestabelecido em terra);

VII) informar o nome da embarcação de apoio, se for caso;

VIII) apresentar à CFS a lista de passageiros, até uma hora após o suspender;

IX) o embarque inicial e desembarque final dos passageiros devem ser sempre realizados em cais, píer ou terminal, não podendo ser realizado em praias ou empregando botes de apoio;

X) a prancha de acesso às embarcações de passageiros deve ser provida de balaústres, com pelo menos um metro de altura, para prover a necessária segurança aos passageiros e tripulantes;

XI) deverá ser feita uma preleção sucinta sobre normas de segurança, de utilização dos equipamentos de salvatagem e locais de abandono da embarcação, por ocasião do suspender da embarcação;

XII) a tripulação deverá estar devidamente uniformizada e portando crachá de identificação com foto, nome e função;

XIII) nos eventos com singradura superior a duas horas, deverão ser relacionados todos os passageiros, nominalmente, com identidade e telefone para contato, devendo uma via ser entregue na CFS, anexada à lista de passageiros;

XIV) é responsabilidade do Comandante da embarcação ter a bordo o material de navegação e salvatagem compatível com a singradura a ser realizada e o número de pessoas a bordo;

XV) Antes de sair para o passeio ou viagem o Comandante da embarcação deve tomar conhecimento das previsões meteorológicas disponíveis. Durante o passeio ou viagem, o Comandante deverá estar atento a eventuais sinais de mau tempo, como aumento da intensidade do vento, do estado do rio e a queda acentuada da pressão atmosférica e, caso necessário, proceder o regresso imediato da embarcação ao porto de origem ou abarrancar em local abrigado e seguro; e

XVI) Dotar a embarcação com o dobro de combustível previsto para a singradura planejada.

0512 - ALUGUEL DE EMBARCAÇÕES E EVENTOS NÁUTICOS

Os procedimentos a serem cumpridos pelas pessoas ou empresas interessadas em aluguel de embarcações ou organizadoras de eventos náuticos encontram-se descritos na NORMAM-03/DPC.

0512.1 - Instruções complementares para empresas que trabalham com aluguel de embarcações de esporte e/ou recreio

Deverá ser cumprido o preconizado na NORMAM-03/DPC.

a) Com tripulante(s):

As empresas que atuam no aluguel de embarcações de esporte e/ou recreio devem tomar todas as providências no tocante ao provimento de todo o material de salvatagem, bem como toda a segurança necessária para aqueles que irão conduzir embarcações.

b) Sem tripulante(s):

Qualquer embarcação, inclusive veleiro ou motoaquática, somente poderá ser alugada a pessoas que comprovem possuir a devida habilitação. Além disso, toda a documentação referente à embarcação alugada e respectiva tripulação deverá estar disponível a bordo, para apresentação a inspetores navais, durante as fiscalizações.

0513 - PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, REGISTRO E APERFEIÇOAMENTO

Para possibilitar um contínuo aperfeiçoamento dos procedimentos operativos a serem implementados internamente, a CFS tem um controle em arquivo permanente, contendo ações anteriores, análises e críticas dos eventos náuticos realizados na área de jurisdição.

0514 - CAMPANHAS EDUCATIVAS

0514.1 - Propósito

Desenvolver campanhas voltadas para a **segurança da navegação, a salvaguarda da vida humana e a prevenção da poluição** junto à comunidade ligada ao ambiente fluvial. Seu objetivo fundamental é estimular e edificar a mentalidade marítima voltada para a segurança das embarcações, de seus tripulantes, passageiros e cargas; obter a redução da ocorrência de acidentes e reduzir o risco de poluição do meio hídrico, promovido por agentes químicos ou lixo inorgânico não absorvido pela natureza.

0514.2 - Composição

Tais campanhas são compostas por cinco projetos, que se destinam a atingir segmentos diferentes da sociedade, no Oeste do Estado do Pará, são eles:

- Projeto 1 - Educando para Preservar os Rios
- Projeto 2 - Educando o Pequeno Navegante

- Projeto 3 - Educando o Pequeno Marinheiro
- Projeto 4 - A Segurança na Navegação Comercial
- Projeto 5 - Educando para Evitar Sofrimento

0514.2.1 - Educando para preservar os rios

O projeto é desenvolvido junto às comunidades ligadas ao meio fluvial (ribeirinho), no sentido de ser implementada uma mentalidade ambiental que zele pela preservação dos rios da Amazônia. É, também, desenvolvido junto às empresas ligadas à distribuição e ao transporte de combustível, fomentando normas e procedimentos que incrementem a prevenção da poluição, bem como o emprego de equipamentos especiais para contenção de vazamentos de produtos poluentes.

0514.2.2 - Educando o pequeno navegante

Visa atingir primordialmente o navegante de poucos recursos, para o desenvolvimento de uma mentalidade marítima voltada para segurança da navegação e preservação da vida, abordando os seguintes aspectos: educação, inscrição e segurança. Visa atingir os aquaviários que são proprietários ou conduzem embarcações miúdas para fazer o transporte de familiares, ou de pequenas cargas, muitas vezes para sua subsistência.

0514.2.3 - Educando o pequeno marinheiro

Este projeto visa a construir uma mentalidade nas crianças e adolescentes. Uma mentalidade voltada para segurança da navegação. São ministradas palestras nas escolas de ensino médio e fundamental, por militares da Capitania, versando sobre a segurança da navegação, as principais causas de acidentes e as regras básicas para evitar acidentes.

0514.2.4 - A segurança na navegação comercial

São desenvolvidas campanhas de esclarecimentos, por meio de palestras, nas empresas de transporte fluvial, pesca e turismo e nos terminais de embarque e desembarque de cargas e passageiros, transmitindo aos tripulantes e usuários conceitos básicos de segurança da navegação.

Anualmente as empresas/proprietários serão convidadas a aderir ao projeto, indicando quais as embarcações participarão do Programa. Durante o ano as embarcações serão vistoriadas e inspecionadas, com o estabelecimento de pontuação, a fim de serem constatadas as empresas que mais se destacaram nos aspectos ligados a segurança da navegação.

No mês de dezembro, será realizada Cerimônia de Premiação das empresas/proprietários que atingiram a maior pontuação nas categorias de transportes de cargas (derivados de petróleo e carga geral), passageiros, pesca e turismo.

0514.2.5 – Educando para evitar sofrimento

Visa atingir o pequeno navegante, proprietário de navegação miúda, que a emprega no transporte familiar e de mercadorias para uso próprio ou para realizar pequeno comércio, sendo difundidas as precauções de segurança que o proprietário deverá observar na sua embarcação, como “cobrir as partes móveis do motor e do eixo”, a fim de evitar os acidentes de “escalpelamentos”, muito frequentes neste tipo de embarcação. Os passageiros são orientados a se manterem afastados dos eixos e partes móveis do motor.

0514.3 – Divulgação

A divulgação ocorrerá com o apoio dos meios de comunicação, a fim de que, durante o período de execução do Programa Segurança da Navegação na Amazônia, sejam veiculadas notícias ligadas à preservação do meio ambiente e incremento da segurança da navegação. Especificamente, todo o processo de divulgação ocorrerá por meio de:

a) Televisão - será buscado o apoio das emissoras locais para que, em seus telejornais, sejam divulgadas matérias sobre a prevenção da poluição e segurança da navegação;

b) Rádio - serão divulgadas nas emissoras de rádio, com maior audiência no interior do Estado, mensagens sobre a segurança da navegação e necessidade de prevenção da poluição do ambiente hídrico; e

c) Jornais - nos jornais será buscado apoio para divulgação de matérias informativas e educativas sobre meio ambiente e segurança da navegação.

d) Cartazes e Folders - serão distribuídos nas empresas de navegação, embarcações, estações de embarque e desembarque de passageiros, sindicatos, associações, colônia de pescadores, nas escolas e comunidades ligadas ao ambiente fluvial visando orientar quanto à segurança da navegação, da salvaguarda da vida humana e da prevenção da poluição do meio hídrico e a prevenção de acidentes;

e) Outdoors - serão divulgados nos principais pontos de concentração de embarcações de transporte de passageiros e comunidades ligadas ao meio fluvial, versando sobre temas ligados às preocupações com a segurança da navegação, à preservação da vida humana e à prevenção da poluição; e

f) Palestras - serão realizadas palestras em empresas de navegação, comunidades, sindicatos, associações, colônias de pesca e escolas, visando a difundir a mentalidade da segurança da navegação nas localidades onde o uso do meio fluvial faz parte do cotidiano da população.

0514.4 – Encerramento anual das Campanhas

Anualmente, no mês de dezembro, será feito um balanço das ações desenvolvidas e realizado o reconhecimento aos órgãos públicos, empresas, personalidades que mais se destacaram pelo apoio e ações para desenvolvimento dos projetos e das empresas que mais se destacaram no ano.

CAPÍTULO 6

VIAS NAVEGÁVEIS DA JURISDIÇÃO

SEÇÃO I

CONDIÇÕES DE NAVEGABILIDADE, SINALIZAÇÃO NÁUTICA E NAVEGAÇÃO

0601 - VIAS NAVEGÁVEIS CARTOGRAFADAS

O quadro abaixo apresenta um resumo das condições de navegabilidade dos principais rios da jurisdição da CFS. Informações mais detalhadas sobre os trechos dos rios estão descritas nos itens subsequentes.

As informações sobre as leituras das réguas de nível dos rios poderão ser obtidas junto à CFS.

Rio	Trecho Navegável	Extensão do Trecho Navegável (Km)	Classificação da Via	Prof. Min. em 90% do Tempo (m)	Períodos de Águas	
					Altas	Baixas
Amazonas	Foz/Manaus	1.488	A	6,90	JUN	NOV
Tapajós	Santarém/Cururu Cururu/São Luiz	75 392	A B	6,90 1,70	FEV/ MAI	AGO/ DEZ
Trombetas	Foz/Trombetas Trombetas/ Cachoeira Porteira	100 230	A B	10,0 1,50	ABR/ JUN	OUT/ DEZ

A - Rios com mais de 2,10 m de profundidade em 90% dos dias do ano.
B - Rio de 1,30 a 2,10 m de profundidade em 90% dos dias do ano.

0601.1 - Rio Amazonas

O Rio Amazonas é navegável em quase toda sua extensão, passando pela jurisdição da Capitania dos Portos do Amapá (CPAP), com sede no município de Santana-AP, margeando a da Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (CPAOR) e passando pelas jurisdições da CFS, da Capitania Fluvial da Amazônia Ocidental (CFAOC), com sede em Manaus-AM, e da Capitania Fluvial de Tabatinga (CFT), com sede no município de Tabatinga-AM.

Em face do acima descrito, as Normas e Procedimentos (NPCF ou NPCP) dessas Capitanias deverão ser consultadas. É navegável durante todo o ano, havendo restrições de navegação somente na época da seca, que ocorre normalmente nos meses de setembro a dezembro. Nessa época os navegantes poderão encontrar trechos com visibilidade restrita devido às queimadas. Durante todo o ano, poderão encontrar trechos de visibilidade reduzida em função das fortes chuvas e de nevoeiros, que ocorrem normalmente pela manhã.

0601.2 - Rio Tapajós

O Rio Tapajós é um rio que nasce no Estado de Mato Grosso. Recebe o nome de Tapajós nesse ponto, em que se unem os Rios Juruena e Teles Pires. Faz divisa entre os Estados do Amazonas e Pará, banha parte do Estado do Pará e deságua no Rio Amazonas na altura da cidade de Santarém, Estado do Pará.

0601.3 - Rio Trombetas

O Rio Trombetas é um rio que banha o Estado do Pará. Seus afluentes nascem em território estrangeiro, quais sejam, o Rio Cafuini, que nasce na Guiana, e o Rio Anamu, que nasce na fronteira da Guiana com o Suriname. O Rio Trombetas é balizado com 61 sinais luminosos, facilitando a navegação noturna.

O Anexo 1-D destas Normas e Procedimentos tem maiores informações sobre o rio.

0602 - VIAS NAVEGÁVEIS NÃO CARTOGRAFADAS

A jurisdição da CFS possui diversos rios, canais e furos navegáveis não cartografados, sendo alguns de intenso tráfego, os navegantes devem ter cautela e se informar junto aos Comandantes de embarcações com experiência na navegação nessas vias, ou "práticos locais", para que possam demandar essas áreas com segurança.

São consideradas vias navegáveis não cartografadas da jurisdição da CFS:

- Rio Nhamundá;
- Paraná do Cachoeiri;
- Rio Curuá-Una;
- Lago Grande do Curuai;
- Rio Arapiuns; e
- Rio Surubiú.

As investidas nessas áreas de navegação somente devem ser realizadas por pessoal que tenha perfeito conhecimento do local.

0603 - REGRAS NA NAVEGAÇÃO INTERIOR

Para a navegação interior devem ser aplicadas as Regras Especiais para Evitar Abalroamento na Navegação Interior, conforme o contido na NORMAM-02/DPC.

0604 - COMBOIOS

0604.1 - Dimensões máximas de comboio (conjunto empurrador/balsa):

As dimensões máximas do comboio, considerando o conjunto empurrador/balsa, serão:

a) Rio Amazonas

1) Para a navegação na calha do Rio Amazonas, comprimento de 210 metros e boca de 37 metros. Os comboios dotados de facilidade de manobra e propulsão, tais como bow-thruster, boat-thruster, stern-thruster, sistema de propulsão azimutal ou similares, poderão exceder em até 10% o comprimento mencionado, desde que obtenham, com no mínimo 72 horas de antecedência, autorização prévia da(s) Capitania(s) dos Portos da(s) área(s) de jurisdição por onde trafegarão;

2) Os comboios de dimensões superiores aos descritos no item 1 e inferiores a 293 metros de comprimento e 55 metros de boca poderão navegar até as divisas dos Estados do Amazonas e Pará, mediante aprovação prévia do tipo de comboio e desde que apresentem uma das seguintes configurações:

I) empurrador principal dotado com sistema de propulsão azimutal com pelo menos dois eixos de propulsão independentes, potência mínima total de 4.000 HP, com pino de acoplamento; equipamentos de comunicações VHF, HF e telefonia por satélite (tipo Global Star); e equipamento AIS (Sistema Automático de Identificação).

II) empurrador principal dotado com sistema de propulsão com dois eixos de propulsão independentes, potência mínima total de 3.480 HP; equipamentos de comunicações VHF, HF e telefonia por satélite (tipo Global Star); equipamento AIS (Sistema Automático de Identificação); e facilidades de manobra e propulsão, tais como boat-thruster.

b) Rio Tapajós

1) Comprimento de 181 metros e boca de 37 metros;

2) Os comboios poderão exceder as dimensões previstas no item 1 até o limite máximo de 293 metros de comprimento e 55 metros de boca, mediante aprovação, pela Capitania Fluvial de Santarém, do tipo de comboio e desde que apresentem uma das seguintes configurações:

I) até 220 metros de comprimento e 43 metros de boca - empurrador principal dotado com sistema de propulsão com dois eixos de propulsão independentes, potência mínima total de 2.600 HP; equipamentos de comunicações VHF, HF e telefonia por satélite (tipo Global Star); e equipamento AIS (Sistema Automático de Identificação);

II) até 281 metros de comprimento e 43 metros de boca - empurrador principal dotado com sistema de propulsão azimutal com pelo menos dois eixos de propulsão independentes, potência mínima total de 4.000 HP; equipamentos de comunicações VHF, HF telefonia por satélite (tipo Global Star); e equipamento AIS (Sistema Automático de Identificação);

III) até 293 metros de comprimento e 36 metros de boca - empurrador principal dotado com sistema de propulsão com dois eixos de propulsão independentes, potência mínima total de 3.480 HP; equipamentos de comunicações VHF, HF e telefonia por satélite (tipo Global Star); equipamento AIS (Sistema Automático de Identificação); e facilidades de manobra e propulsão, tais como boat-thruster;

IV) até 293 metros de comprimento e 55 metros de boca - empurrador principal dotado com sistema de propulsão azimutal com pelo menos dois eixos de propulsão independentes, potência mínima total de 4.000 HP, com pino de acoplamento; equipamentos de comunicações VHF, HF e telefonia por satélite (tipo Global Star); e equipamento AIS (Sistema Automático de Identificação).

c) Rio Trombetas

1) Comprimento de 181 metros e boca de 37 metros;

2) Os comboios poderão exceder as dimensões previstas no item 1 até o limite máximo de 260 metros de comprimento e 48 metros de boca, mediante aprovação, pela Capitania Fluvial de Santarém, do tipo de comboio e desde que observados os seguintes requisitos:

I) o empurrador principal deve ser dotado com:

(a) sistema de propulsão azimutal com dois eixos de propulsão independentes, de potência mínima de 2.000 HP por motor; e

(b) equipamentos de comunicações VHF, HF, e telefonia por satélite e equipamento AIS (sistema automático de identificação);

II) o comboio deverá ser acompanhado por um “Escort TUG” (empurrador auxiliar), que deve:

(a) possuir equipamento de comunicações VHF, HF, telefonia por satélite e rotineiramente testá-los com o empurrador principal;

(b) possuir equipamento AIS;

(c) possuir capacidade/potência para abarrancar o comboio, com segurança; e

(d) navegar de 0,5 MN a 1 MN a vante do comboio, a fim de prover o alarme antecipado e informar às demais embarcações da presença do comboio;

III) a precedência nas voltas e curvas é sempre do comboio maior e dos navios;

IV) não é permitida a navegação noturna;

V) não é permitido o cruzamento/ultrapassagem com os navios entre a milhagem 34, duas milhas a jusante do rio Cuminá, até o porto Trombetas, devendo ser ajustadas as singraduras, por meio de contatos prévios com a praticagem e a empresa Mineração Rio do Norte (MRN), a fim de evitar tais cruzamentos/ultrapassagens, tendo os navios precedência;

VI) no caso da visibilidade ser reduzida para menos de 0,6 MN, o comboio deve cumprir o previsto nas Regras Especiais para Evitar Abalroamento na Navegação Interior, Capítulo 11 da NORMAM-02/DPC, e abarrancar; e

VII) se durante a singradura houver avaria em qualquer dos propulsores/motores do empurrador, o comboio deve abarrancar até que seja restabelecida as condições normais ou substituído o empurrador, por outro que possua os mesmos requisitos (ou superiores); e

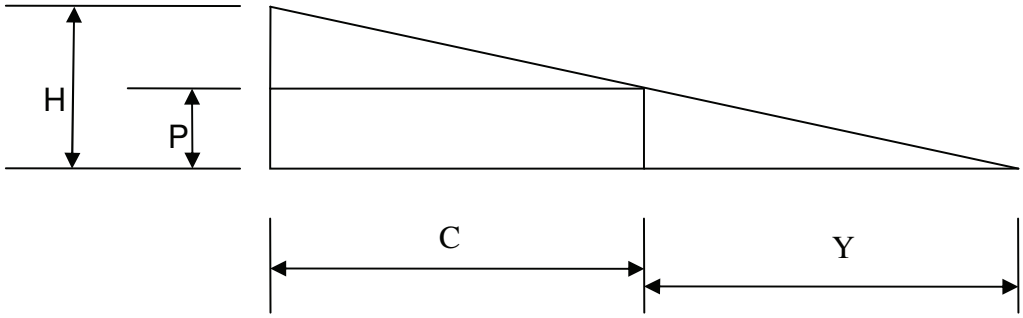
3) Deve ser realizada, obrigatoriamente, chamada geral nas proximidades das curvas e voltas.

0604.1.1 – Outros requisitos

a) Quando o comboio for composto por mais de uma balsa, no sentido longitudinal, as luzes de navegação devem ser instaladas na balsa mais de vante.

b) Deverá ser cumprido o item 0515, alínea 4 da NORMAM-02/DPC para a altura mínima do passadiço do empurrador de modo a proporcionar um visão segura para a navegação.

Para isso, deverá ser observada a seguinte fórmula:



$$H = \frac{P \times (C+Y)}{Y}$$

Onde:
H = altura mínima do passadiço em relação à linha d'água;
C = comprimento do comboio;
P = altura de carga em relação à linha d'água (caso o condutor veja, do passadiço, a parte superior da proa da balsa de vante do comboio, considerar como P a altura da balsa de vante em relação à linha d'água);
Y = (2 x C) ou 500 metros, o que for menor (acordo item 0515, alínea 4 da NORMAM-02/DPC).

Exemplo:
C = 284m, P = 7m e Y=500, então:

$$H = \frac{P (C+Y)}{Y}$$

$$H = \frac{7(284+500)}{500}$$

H = 10,976m

c) Para os comboios que irão navegar pela região dos Estreitos, na jurisdição da CPAOR, deverá ser consultada a NPCP daquela Capitania dos Portos.

0604.2 - Arrumação da Carga

a) Conjunto empurrador/balsa

1) A arrumação da carga nas balsas não pode obstruir a visibilidade do passadiço, devendo ser garantida a visibilidade da água pela proa a uma distância menor que o comprimento do comboio.

2) A carga deverá estar estivada e peada de modo a não correr e não comprometer a estabilidade.

3) As carretas embarcadas nas balsas, que transportam carga geral, não poderão estar acompanhadas do cavalo mecânico, exceto aquelas que transportam cargas frigorificadas.

4) Nos cavalos mecânicos que acompanham as carretas que transportam cargas frigorificadas, **é proibido o transporte de pessoas**. No entanto, o empurrador poderá transportar os profissionais não tripulantes, dentro da lotação máxima prevista, caso apresente condições de habitabilidade regulamentares, equipamentos de salvatagem compatíveis com o número de pessoas, além de ter condições de estabilidade, comprovadas mediante estudo de estabilidade.

b) Embarcações de travessia

1) Não são permitidas pessoas dentro dos veículos durante a travessia.

2) As balsas deverão possuir local abrigado, com estrutura fixa, para todos os passageiros e condutores dos veículos, devendo o embarque e desembarque serem efetuados somente com a balsa firmemente amarrada.

3) É vedado ao Comandante da embarcação suspender com pessoas no interior dos veículos transportados, e em decorrência deste ato colocar em risco direto a salvaguarda da vida humana em caso de encalhe, colisão ou abalroamento, que poderá jogar um veículo contra o outro, prendendo os ocupantes em seu interior ou, até mesmo, jogando o veículo dentro d'água com os passageiros em seu interior.

4) Deverá ser informado a todos os motoristas, pelo sistema de som de bordo, para desligarem o motor e avisá-los sobre o perigo de permanecerem em seu interior, bem como alertar que a embarcação só poderá suspender após todos os ocupantes dos veículos terem saído dos mesmos e se dirigido para local apropriado.

5) O transporte de cargas perigosas, tais como explosivos, tóxicas, radioativas, petróleo e seus derivados e gás engarrafado, será feito em viagem específica, sendo vedado o transporte simultâneo com passageiros e viaturas comuns, admitindo-se caminhões tanque com outros caminhões de carga.

6) Viaturas militares, da Polícia Federal, do Corpo de Bombeiros Militar, Polícia Militar e Polícia Civil, poderão transportar combustível a granel, exclusivamente, para consumo em missões nas quais essas viaturas serão empregadas, desde que caracterizadas e sob responsabilidade exclusiva de tais Organizações e, ainda, desde que cumpridas as restrições contidas na Seção V, do Capítulo 4, destas Normas e Procedimentos.

c) A constatação de pessoas no interior de veículos transportados por embarcações, por ocasião de uma ação de inspeção naval ou em função de apuração de denúncia, será imputada ao Comandante. Esse fato constitui infração, conforme os art. 22, inciso V, e/ou art. 23, inciso VI, do Decreto nº 2.596/1998 (R-LESTA) que regulamenta a Lei nº 9537/1997 (LESTA).

0605 - DEVER DE INFORMAÇÃO

Os Comandantes e Mestres das embarcações devem comunicar ao Agente da Autoridade Marítima do primeiro porto que demande, qualquer irregularidade dos auxílios à navegação e qualquer imprecisão, obstáculo ou estorvo à navegação que encontrar, bem como acidentes ou fatos da navegação ocorridos com o seu navio ou embarcação. Quando se tratar de irregularidade dos auxílios à navegação e qualquer imprecisão, obstáculo ou estorvo à navegação, a comunicação poderá ser efetuada ao Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), conforme o anexo constante dos folhetos quinzenais de Avisos aos Navegantes, intitulado "COLABORAÇÃO DOS NAVEGANTES E USUÁRIOS".

SEÇÃO II

OBRAS, DRAGAGENS E EXTRAÇÃO MINERAL

0606 - OBRAS EM VIAS NAVEGÁVEIS

As atividades relacionadas a obras sobre, sob e às margens das águas jurisdicionais brasileiras somente poderão ser executadas após o parecer favorável da Autoridade Marítima, que deverá ser solicitado mediante apresentação de requerimento ao Capitão dos Portos, Delegado ou Agente em cuja área de jurisdição se pretenda realizar determinada a obra. Para tanto, o interessado deverá apresentar o processo com toda a documentação completa, conforme o estabelecido nas Normas da Autoridade Marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas jurisdicionais brasileiras (NORMAM-11/DPC), disponível no sítio www.dpc.mar.mil.br, para avaliação e consequente emissão do Parecer quanto à segurança da Navegação e ordenamento do espaço aquaviário. Cabe salientar que o referido parecer da Autoridade Marítima não exime os requerentes das autorizações dos outros órgãos, conforme cada caso.

Após o recebimento do parecer favorável da Autoridade Marítima e antes do início do serviço, deverá ser informado à Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência, conforme o caso, em um prazo não inferior a 72 horas, o início efetivo das obras para que seja divulgada em Aviso aos Navegantes. Essa informação deverá ser composta dos seguintes dados:

a) tipo de obra;

b) coordenadas geográficas lat/long (em graus, minutos e centésimos de minutos) que delimitam a área, com identificação do datum;

c) data de início dos serviços;

d) data de término dos serviços; e

e) tipo/nome das embarcações de apoio à execução das obras.

Em especial, nas questões envolvendo a construção de portos e terminais, incluindo ou não flutuantes, o Agente da Autoridade Marítima, a seu juízo, poderá:

1) consultar previamente os seguintes órgãos e entidades:

I) Administração dos Portos e Terminais (públicas ou privadas);

II) Agência Nacional de Águas (ANA);

III) Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ);

IV) empresas de navegação;

V) órgãos ambientais;

VI) Prefeitura;

VII) Praticagem; e

VIII) Superintendência do Patrimônio da União (SPU).

2) solicitar estudos adicionais, entre os quais os de manobrabilidade, com o propósito de avaliar as restrições operacionais dos portos/terminais e das embarcações que os utilizarão, bem como as interferências com as instalações adjacentes.

Em complemento ao previsto na NORMAM-11/DPC, as autorizações emitidas para as seguintes obras às margens dos rios serão de caráter temporário e renovável a cada QUATRO anos:

- viveiros para aquicultura;
- lançamento de petrechos para atração e/ou captura de pescado;
- flutuantes ou outras embarcações fundeadas não destinadas à navegação: Posto de Combustível Flutuantes, Hotéis Flutuantes, Casas Flutuantes, Bares Flutuantes e outras similares;
- bóias de amarração de embarcação; e
- bóias de amarração para navios de cruzeiros e outros.

Decorrido o prazo de QUATRO anos, contado a partir do recebimento do parecer favorável, far-se-á necessária uma nova solicitação de autorização a esta Capitania, que realizará uma nova inspeção naval no local que se encontra a obra. Esta inspeção verificará se a mesma compromete o ordenamento do espaço aquaviário, a segurança da navegação local e as atividades das instalações vizinhas.

O interessado / responsável pela obra fará um requerimento ao Capitão dos Portos com antecedência mínima de 60 dias do prazo de término da validade da autorização, solicitando a renovação da autorização e de uma nova inspeção naval no local.

Todas as despesas decorrentes desta inspeção ocorrerão por conta do Interessado.

0606.1 - Pontes

Para construção de pontes sobre os rios da jurisdição da CFS, o interessado deverá cumprir o contido no item anterior, tendo especial atenção quanto às suas obrigações legais no que se refere à largura e altura do vão navegável, sinalização diurna e noturna e a necessária proteção dos pilares, para evitar colisão direta de embarcações contra a estrutura da ponte.

0606.2 - Regularização de obra

Quando for identificada uma obra sem que o interessado tenha obtido o parecer da MB ou que possa comprometer a segurança da navegação ou o ordenamento do espaço aquaviário, o proprietário ou responsável deverá ser notificado a comparecer à Capitania dos Portos, visando à regularização da mesma. Na ocasião, será programada uma vistoria no local.

0607 - DRAGAGENS

Para solicitações de dragagens deverá ser cumprido os procedimentos referentes ao planejamento, execução e acompanhamento de dragagens em geral, contidos na NORMAM-11/DPC e nas Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos (NORMAM-25/DHN).

As atividades de dragagem somente poderão ser executadas após o parecer favorável da Autoridade Marítima. Para tanto, as empresas/órgãos interessados na realização de tais atividades deverão apresentar requerimento ao Capitão dos Portos, conforme o estabelecido NORMAM-11/DPC, disponível no sítio *www.dpc.mar.mil.br*, para avaliação e consequente emissão do Parecer quanto à segurança da Navegação e ao ordenamento do espaço aquaviário.

Especificamente sobre portos organizados, ressalta-se que a legislação em vigor institui responsabilidades para as Administrações dos Portos (Autoridade Portuária -AP), cabendo a Autoridade Marítima a coordenação das atividades das AP, no que diz

respeito ao estabelecimento de suas limitações operacionais, principalmente do calado máximo, dimensões dos navios e velocidade de evolução nos trechos navegáveis, que podem sofrer alterações significativas em função de dragagens realizadas. Desta forma, com o propósito de contribuir para a otimização de resultados, é recomendado:

1) que o contratante da dragagem dedique atenção na sua execução, de forma a manter o foco no resgate/obtenção dos parâmetros de projeto da geometria da via navegável que está sendo dragada, em especial as cotas batimétricas dos canais de aproximação e de acesso, das bacias de evolução e de berço; o alinhamento do eixo do canal; a largura do canal em seu leito, inclusive nas curvas; e as dimensões da bacia de evolução. Esta recomendação tem por objetivo prevenir que a empresa executante da dragagem tenha que voltar ao local para a conclusão dos trabalhos após a avaliação do LH de "fim de dragagem" ou que, na falta desta ação, sejam geradas restrições operacionais aos portos, inclusive pela possibilidade de comprometer o posicionamento de balizamento existente ou inviabilizar aprovação de alteração deste, bem como o estabelecimento de novos, considerando o fim a que se destinam.

2) que a empresa executante do LH de "fim de dragagem" observe atentamente o contido na NORMAM-25/DHN nas fases de planejamento, execução e encaminhamento dos dados coletados e documentação produzida, em especial aos critérios técnicos relativos à LH de Categoria "A" - esta recomendação tem por objetivo alertar que somente dados oriundos de Levantamentos Hidrográficos da Categoria "A" validados pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) serão considerados pelos Capitães dos Portos como subsídios na avaliação de estabelecimento/alteração de parâmetros operacionais dos portos.

Após o recebimento do parecer favorável da Autoridade Marítima e antes do início das atividades, deverá ser informado a Capitania dos Portos, em um prazo não inferior a 72 horas, o inicio efetivo da dragagem para que seja divulgada em Aviso aos Navegantes.

0608 - EXTRAÇÃO DE MINERAIS

Essa atividade, quase sempre, oferece riscos à segurança da navegação, quer seja pela necessidade do fundeio de embarcações em determinadas posições, quer seja pela necessidade, em muitos casos, do deslocamento de embarcações rebocando dispositivos especiais em áreas de tráfego normal de embarcações, com rumos ou derrotas contrárias ao fluxo do tráfego. Especial atenção deve ser dada aos dispositivos porque, usualmente, rebocam equipamentos denominados enguias, que são cabos elétricos portando sensores, cujo comprimento se estende por até duas (2) milhas náuticas.

Os interessados em realizar pesquisa, lavra, garimpo ou extração de areia nesta área de jurisdição, devidamente autorizados pelo órgão competente, deverão prestar, formalmente à CFS, as seguintes informações:

a) limites da área de pesquisa, lavra, garimpo ou extração de areia;

b) período de operação, datas de início e término provável;

c) comprimento do dispositivo e tipo da sinalização que será empregada para indicar a extremidade, se houver; e

d) embarcações ou equipamentos utilizados, bem como suas características.

O não cumprimento do disposto neste item, sujeita o infrator às sanções legais previstas na legislação em vigor.

0609 - ATUALIZAÇÃO DE DOCUMENTOS NÁUTICOS

Após a conclusão de obras nas vias navegáveis e dragagens realizadas, os responsáveis pelas mesmas deverão encaminhar à Capitania dos Portos as Plantas Finais de Situação pertinentes aos projetos, apresentando as documentações,

desenhos técnicos e plantas, particularmente aquelas relativas aos portos, terminais, píeres, marinas, pontes, etc., da área de jurisdição da CFS, conforme previsto na NORMAM-11/DPC. Estas serão encaminhadas ao Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) para a atualização dos documentos náuticos.

ANEXO 1-A

CROQUI DA ÁREA DE JURISDIÇÃO DA CFS

ANEXO 1-B

CARACTERÍSTICAS DO PORTO

1 - IDENTIFICAÇÃO: PORTO DE SANTARÉM

2 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E SUAS ADMINISTRAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	- Situado no Município de Santarém-PA, é um porto organizado, localizado na margem direita do Rio Tapajós, opera com carga geral conteinerizada e não conteinerizada, granéis sólidos, granéis líquidos derivados de petróleo e passageiros. - Latitude: **02º24' 49"S** e Longitude: **054°44' 16"W**.
DIMENSÕES DO CAIS	O terminal dispõe dos seguintes berços de atracação: ➢ 101(externo) – com 200 metros de comprimento e 25 metros de largura; ➢ 102 (interno) – com 185 metros de comprimento e 25 metros de largura; ➢ 201 (cinco dolfins espaçados em 20 metros entre si) – com 220 metros de comprimento; ➢ 301 (embarcação fluvial) – com 180 metros de comprimento; e ➢ Uma Rampa RO-RO. ➢
PRINCIPAL ACESSO	O porto e seus acessos constam da Carta Náutica nº 4103-B, da DHN, devendo ser consultado o Roteiro, bem como as informações divulgadas nos Avisos aos Navegantes.
FACILIDADES PORTUÁRIAS	- Como porto organizado, tem em suas instalações postos da Alfândega, da Vigilância Sanitária, do Ministério da Agricultura, da Secretaria Estadual da Fazenda e da Secretaria Estadual da Agricultura e Administração do porto. - Possui as seguintes facilidades portuárias: - água potável; - coleta de lixo; - dois (2) guindastes de 6,3 toneladas; e - empilhadeiras de ação frontal de 3 a 7 toneladas.
ADMINISTRAÇÃO	- A Autoridade Portuária é a Companhia Docas do Pará. - Endereço: Avenida Cuiabá, s/n – Bairro do Salé – Santarém-PA, CEP 68040–400. Telefones: (93)3512-8500/(93)3512-8503. E-mail: plantaostm@cdp.com.br.
AGENTE DA AUTORIDADE MARITIMA	Capitania Fluvial de Santarém Avenida Tapajós, nº 1937 – Aldeia – Santarém-PA, CEP: 68040-000. Telefones (93) 3522-2870, 3523-2923, fax (93) 3522-2870, 3523-2923 e 3529-2708 site www.cfs.mar.mil.br e e-mail: secom@cfs.mar.mil.br. DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO: 0800 280 7200

3 - RESTRIÇÕES ÀS MANOBRAS

CALADO MÁXIMO	- No Porto de Santarém, o calado será limitado pelo Canal Grande do Curuá, onde se recomenda um calado de 11,50 metros (37,7 pés) como seguro e razoável. Conforme Carta Náutica nº 4103-B da DHN, o canal de acesso possui mais de 100 metros de largura. - Devido às constantes variações de profundidade no canal de acesso, a Administração do Porto deverá ser consultada uma (1) milha náutica antes de se atingir a confluência dos Rios Amazonas e Tapajós. - As profundidades do Porto de Santarém obedecem ao regime de cheias dos Rios Amazonas e Tapajós. - Os C_{mr} para atracação nos berços do Porto de Santarém obedecerão aos seguintes limites: a) Berço 101: 11,50m na vazante e 11,50m na enchente; b) Berço 102: 3,00m na vazante e 9,00m na enchente; c) Berço 201: 11,50m na vazante e 11,50m na enchente; d) Berço 301: 1,80m na vazante e 6,30m na enchente; e e) Rampa RO-RO: 0,68m na vazante e 5,80m na enchente.
VELOCIDADE	- No Rio Tapajós, o navio deve navegar no máximo a 10 nós. - As embarcações com AB menor que 300, quando em movimento de aproximação ao canal de acesso ao porto, deverão reduzir suas velocidades para 5 nós, duzentos metros antes do ponto de atracação.
HORÁRIO	- Não há restrições a horários para atracar/desatracar, devendo ser observada as condições de visibilidade e ambientais necessárias aos requisitos de segurança.
PORTE DA EMBARCAÇÃO	- O porto possui capacidade para operar com vários tipos de embarcação, desde navios mercantes de grande porte, a navios turísticos do tipo transatlânticos e de transporte misto (passageiros e carga geral), de acordo com as seguintes características: - comprimento máximo dos navios é de 260 metros. - capacidade máxima (DWT) Berços 101/102 – 30.000 toneladas Berço 201 – 55.000 toneladas
MANOBRAS RECOMENDADAS	- As manobras devem, preferencialmente, ser realizadas à luz do dia e obrigatoriamente apoiadas por lanchas dotadas de VHF para alar as espias.

REBOCADORES	- Uso obrigatório de rebocadores, para as manobras com navios de carga, ressalvados os casos de força maior previstos no item 0410 destas Normas. - Para navios de passageiros, com deslocamento de até 30.000 toneladas, não é obrigatório o uso de rebocadores.
HIDROGRAFIA E METEOROLOGIA	- Não há ação de maré semidiurna. As profundidades obedecem ao regime de cheia dos Rios Amazonas e Tapajós com amplitude máxima da ordem de 6 (seis) metros. - A correnteza é fraca (2 nós), podendo ser suplantada pelo vento.

4 - ÁREAS DE FUNDEIO

Fundeadouro de Santarém	- Área de fundeio para navios em reparos, fazendo aguada ou sem programação: A) LAT 02°23'05"S LONG 054°46'04"W; B) LAT 02°24'00"S LONG 054°44'08"W; C) LAT 02°24'07"S LONG 054°45'01"W; e D) LAT 02°24'01"S LONG 054°46'06"W. - A jusante do porto na LAT 02°24'07"S e LONG 054°43'.6"W para navios que aguardam horário para atracação, a fim de facilitar a aproximação ao cais.

ANEXO 1-C

CARACTERÍSTICAS DO PORTO

1 - IDENTIFICAÇÃO: TERMINAL FLUVIAL GRANELEIRO DA CARGILL

2 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E SUAS ADMINISTRAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	- O Terminal Fluvial Graneleiro da empresa Cargill Agrícola S.A, está situado no Município de Santarém-PA, é um Terminal de Uso Privado, especializado no abastecimento de grãos, localizado na margem direita do Rio Tapajós, à jusante do Porto de Santarém (CDP). - Está localizado, sob concessão, no interior da poligonal da CDP. - Latitude: **02º 24' 53"S** e Longitude: **054º 43' 58"W**.
DIMENSÕES DO CAIS	- O Terminal é especializado no abastecimento de grãos e seus limites estão restritos a área de atracação dos píeres, sendo de aproximadamente 250 metros para o píer externo e de 150 metros para o píer interno. O píer interno é destinado exclusivamente a barcaças e o externo a navios e barcaças. A profundidade do píer varia de 8 a 14 metros no berço interno e 13 a 19 metros no berço externo.
PRINCIPAL ACESSO	- O porto e seus acessos constam da Carta Náutica nº 4103-B, da DHN, devendo ser consultado o Roteiro, bem como as informações divulgadas nos Avisos aos Navegantes.
FACILIDADES PORTUÁRIAS	xxx
ADMINISTRAÇÃO	- A Autoridade Portuária é a Companhia Docas do Pará. - Administração do Terminal Graneleiro da Cargill é de responsabilidade da Cargill Agrícola SA. Endereço: Avenida Cuiabá, s/n – Bairro do Salé – Santarém-PA, CEP 68040–400. Telefones: (93) 3512-2400, fax: (93) 3512-2405.
AGENTE DA AUTORIDADE MARITIMA	Capitania Fluvial de Santarém Avenida Tapajós, nº 1937 – Aldeia – Santarém-PA, CEP: 68040-000. Telefones (93) 3522-2870, 3523-2923, fax (93) 3522-2870, 3523-2923 e 3529-2708 site www.cfs.mar.mil.br e e-mail: secom@cfs.mar.mil.br. DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO: 0800 280 7200

3 - RESTRIÇÕES ÀS MANOBRAS

CALADO MÁXIMO	O C_{mr} será limitado conforme preconizado para o Porto de Santarém. - Observar o Anexo 1-B destas Normas e Procedimentos.
VELOCIDADE	A velocidade recomendada será limitada conforme preconizado para o Porto de Santarém. Para manobras de atracação de navios, há restrição quando a velocidade do vento for superior a 8 nós. Em qualquer situação, a velocidade de atracação dos navios não deve ultrapassar 0,15 m/s e de barcaças 0,25 m/s.
HORÁRIO	- Não há restrições a horários para atracar/desatracar.
PORTE DA EMBARCAÇÃO	- O comprimento dos navios é limitado a 249 metros e deslocamento máximo de 54.000 toneladas.
MANOBRAS RECOMENDADAS	- As manobras devem, preferencialmente, ser realizadas à luz do dia e obrigatoriamente apoiadas por lanchas dotadas de VHF para alar as espias.
REBOCADORES	- Uso obrigatório de rebocadores, ressalvados os casos de força maior previstos no item 0410 destas Normas.
HIDROGRAFIA E METEOROLOGIA	- Não há ação de maré semidiurna. As profundidades obedecem ao regime de cheia dos Rios Amazonas e Tapajós com amplitude máxima da ordem de 6 (seis) metros. - A correnteza é fraca (2 nós), podendo ser suplantada pelo vento.

4 - ÁREAS DE FUNDEIO

- Serão utilizados os mesmos pontos de fundeio previsto para o Porto de Santarém.
- Observar o Anexo 1-B destas Normas e Procedimentos.

ANEXO 1-D

CARACTERÍSTICAS DO PORTO

1 - IDENTIFICAÇÃO: PORTO TROMBETAS

2 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E SUAS ADMINISTRAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	- O Porto Trombetas é um terminal privado situado no trecho do Rio Trombetas, no Município de Oriximiná-PA, especializado no abastecimento de bauxita, localizado na margem direita do Rio Trombetas. - Latitude: **01° 27' 36"S** e Longitude: **056° 22' 49"W**.
DIMENSÕES DO CAIS	- O Terminal de Porto Trombetas opera com navios graneleiros num píer de estrutura de aço com 120 metros de comprimento.
PRINCIPAL ACESSO	O porto e seus acessos constam da Carta Náutica nº 4418, da DHN, devendo ser consultado o Roteiro, bem como as informações divulgadas nos Avisos aos Navegantes.
FACILIDADES PORTUÁRIAS	xxx
ADMINISTRAÇÃO	- A administração do terminal é exercida pela Mineração Rio do Norte (MRN). Endereço: Rua Rio Jari, s/n, Porto Trombetas - Oriximiná-PA, CEP 68275-000, telefones: (93) 3549-1335/ 3549-7785, fax: (93) 3549-1482.
AGENTE DA AUTORIDADE MARITIMA	Capitania Fluvial de Santarém Avenida Tapajós, nº 1937 – Aldeia – Santarém-PA, CEP: 68040-000. Telefones (93) 3522-2870, 3523-2923, fax (93) 3522-2870, 3523-2923 e 3529-2708 site www.cfs.mar.mil.br e e-mail: secom@cfs.mar.mil.br. DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO: 0800 280 7200

3 - RESTRIÇÕES ÀS MANOBRAS

CALADO MÁXIMO	- O C_{mr} será calculado e divulgado diariamente pela Mineração Rio do Norte S/A - Administradora do Porto. - A altura das águas (a) sobre/sob NR, no ábaco de correção existente nas Cartas Náuticas, deve ser lida das réguas em Porto Trombetas e Oriximiná. - O C_{mr} permitirá aos comandantes estabelecer o carregamento máximo para descer o Rio Trombetas. Contudo, deve-se considerar a limitação imposta pela Barra Norte do Amazonas, onde se recomenda um calado de 11,50 metros (37,7 pés) como seguro e razoável, em situação de preamar, dentro dos parâmetros e normas internacionais vigentes.

CRUZAMENTOS E VELOCIDADE	- O cruzamento de navios só é permitido entre a Ilha Jacitara e a foz do Rio Cuminá e da passagem de Oriximiná (bóia 8) até a foz do Rio Trombetas. O cruzamento só poderá ser efetuado após estabelecimento de comunicações entre os navios. - A velocidade de cruzeiro recomendada não deve ultrapassar 10 nós, devendo ser reduzida nos seguintes trechos: - Passagem de Oriximiná; - Estirão do França; - Bacabal (Bóia 27 ao farolete 33); - Entre a Curva do Brega e a Bóia de Amarração nº 1; e - A partir da Bóia de Amarração nº 1 nas fainas de atracação, desatracação e giro – a menor velocidade possível.
HORÁRIO	- Não há restrições a horários, desde que atendidas as condições de visibilidade e ambientais necessárias aos requisitos de segurança. Devem ser observadas as possíveis restrições periódicas de navegação noturna no canal do Bacabal.
PORTE DA EMBARCAÇÃO	- O comprimento máximo dos navios é de 260 metros em navegação diurna e 245 metros em navegação noturna, com deslocamento máximo de 86.000 toneladas.
MANOBRAS RECOMENDADAS	- A atracação pode ser realizada por BB (mais comum) ou BE, no caso de navios com hélice de passo esquerdo ou quando o vento predomina sobre a correnteza. - Em qualquer situação é obrigatório o apoio de rebocador e das lanchas dotadas de VHF para alar as espias. - O terminal deve ser investido com a menor velocidade possível, sendo o navio acompanhado pelo rebocador, que deve postar-se na sua alheta mais amarada. As lanchas devem estar igualmente a postos para alar as espias. - Os navios devem girar com apoio do rebocador na área de manobra a cerca de 700 metros a montante do terminal, centrada na posição 01° 27.5′ S / 056° 23.2′ W. - Não é recomendado iniciar a aproximação de um navio, sem que o outro tenha dispensado completamente, pelo menos, um rebocador. - Não devem ser realizadas manobras na área do píer, com ventos superiores a 15 nós ou visibilidade inferior a 500 metros. - A manobra de giro, com um ou dois rebocadores, em frente ao píer ou nas demais áreas acima citadas, é responsabilidade do comandante do navio. - A utilização de um ou dois rebocadores é responsabilidade do comandante da embarcação. - Para atender as necessidades de operacionalização do terminal, as seguintes manobras são autorizadas pela Administração Portuária: a) desatracação do navio em frente ao píer de minérios, com rebocadores com cabos passados por BE;

	b) desatracação do navio com dois rebocadores, seguindo o navio para a área de fundeio com um rebocador enquanto o segundo navio suspende da bóia de espera e faz a aproximação com o outro rebocador, fazendo a atracação com ambos os rebocadores; c) atracação por BE, após o giro do navio vazio com dois rebocadores. Em situações especiais, a critério da Administração Portuária, quando a segurança da navegação estiver assegurada, poderá ser autorizada a manobra com um rebocador; d) em situações de emergência, desatracação e giro do navio atracado por BB, apoiado nos cabos e cabeços de amarração, sem auxílio de rebocadores; e e) a manobra acima, mas com emprego de um rebocador, poderá ser autorizada pela Administração Portuária, caso tenha só um rebocador disponível.
REBOCADORES	- É obrigatório o uso de rebocadores nas manobras. - Ver item acima (manobras recomendadas).
HIDROGRAFIA E METEOROLOGIA	- Antes de investir para o terminal, deverá ser observada a proximidade de nuvens baixas e carregadas, que possam resultar em aguaceiros e ventanias, de curta duração, mas que podem pôr em risco a manobra. Com velocidades de vento superiores a 18 nós ou visibilidade inferior a 500 metros deve-se evitar a manobra.

4 - ÁREAS DE FUNDEIO

a) Para navios aguardando carregamento, nas bóias de amarração 1, 2 e 3.

b) Para navios em reparo, quarentena, aguardando melhoria de tempo ou prontificação da documentação, a 1,3 milha a montante do terminal, na posição LAT 01º27'.5"S e LONG 056º24'.1"W.

c) Não é permitido o fundeio ao longo do Rio Trombetas a não ser em emergência, com informação imediata à Capitania Fluvial de Santarém e Mineração Rio do Norte S/A.

d) no Rio Amazonas, em frente à Foz do Rio Trombetas, para navios em espera, quando as bóias de amarração estiverem ocupadas. Nesse caso, o ponto de fundeio será LAT 01°54.5′ S / LONG 055°36.0′W.

Os navios só poderão investir o Rio Trombetas após receberem permissão da Administração do Porto e confirmar, no AIS (sistema automático de identificação) do navio, as condições de tráfego no Rio Trombetas.

5 – MEIO AMBIENTE

Não é permitida a descarga de água salgada de lastro no Rio Trombetas, por ser uma Área de Proteção Ambiental (APA).

ANEXO 1-E

CARACTERÍSTICAS DO PORTO

1 - IDENTIFICAÇÃO: TERMINAL DE BAUXITA DE JURUTI

2 - CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS E SUAS ADMINISTRAÇÕES

LOCALIZAÇÃO	- O Terminal de Bauxita de Juruti é um terminal privado, localizado no município de Juruti-PA, situado na margem direita do Rio Amazonas, a montante da cidade de Juruti Latitude: **02º 10' 21"S** e Longitude: **056º 06' 23"W**.
DIMENSÕES DO CAIS	- O terminal dispõe de um berço externo de atracação com 220 metros de extensão, construído sobre estacas em dois níveis de altura, para atender às épocas de cheia e estiagem, com um dolfin de amarração na sua extremidade leste. - O terminal dispõe ainda de um berço para descarga de barcaças de óleo, construído na extremidade sudeste e em continuação ao píer principal, com 71,52 metros de extensão. - Adjacente ao Terminal existe um Terminal de Carga Geral, constituído de uma rampa de acesso pavimentada em concreto, com 225 metros de extensão, para embarque e desembarque de carga geral transportado por chatas. .
PRINCIPAL ACESSO	O porto e seus acessos constam da Carta Náutica nº 4104 A da DHN, devendo ser consultado o Roteiro, bem como as informações divulgadas nos Avisos aos Navegantes.
FACILIDADES PORTUÁRIAS	XXX
ADMINISTRAÇÃO	- A administração é exercida pela empresa AWA-Alcoa World Aluminas Brasil Ltda, Endereço: Rod. PA-257, Km 05, Enseada do Lago Grande de Juruti, s/n, Juruti-PA, CEP 68170-000, telefones: (93) 3536-1617/8115-0363.
AGENTE DA AUTORIDADE MARITIMA	Capitania Fluvial de Santarém Avenida Tapajós, nº 1937 – Aldeia – Santarém-PA, CEP: 68040-000. Telefones (93) 3522-2870, 3523-2923, fax (93) 3522-2870, 3523-2923 e 3529-2708 site www.cfs.mar.mil.br e e-mail: secom@cfs.mar.mil.br. DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO: 0800 280 7200

3 - RESTRIÇÕES ÀS MANOBRAS

CALADO MÁXIMO	- O C_{mr} de saída do Terminal é de 11,58m (38 pés), uma vez que até a chegada à Barra do Norte haverá consumo de combustível e diferença de densidade da água doce para salgada, atendendo ao calado de 11,50m (37,7 pés) previsto para aquela área.
VELOCIDADE	No Rio Amazonas, nos trechos abrangendo as áreas urbanas e comunidades ribeirinhas situadas no município de Óbidos, Ilha do Patacho e município de Juruti, a velocidade máxima das embarcações não deverá ser maior que 5 nós no período de cheia, a fim de evitar que outras embarcações e as benfeitorias situadas nas margens sofram danos, devido aos banzeiros/maretas.
HORÁRIO	- As manobras de atracação devem ser realizadas à luz do dia. - As manobras de desatracação poderão ser realizadas sem restrição de horário.
PORTE DA EMBARCAÇÃO	O comprimento máximo dos navios é limitado a 242 metros e deslocamento máximo de 81.600 toneladas.
MANOBRAS RECOMENDADAS	- As manobras devem ser realizadas após liberação da Administração do Terminal e em condições de ventos inferiores a 15 nós e perfeita visibilidade (na atracação - possibilidade de visualização do píer a partir da bacia de evolução e na desatracação - possibilidade de visualização de 500 metros a vante a partir do píer). - O navio deve realizar a manobra de giro na bacia de evolução e, antes de investir para o terminal, deverá ser observada a aproximação de nuvens baixas e carregadas, que possam resultar em chuvas fortes e ventanias, pondo em risco a manobra. - Não é permitido que seja iniciada a aproximação do navio a ser carregado ao píer, antes que o navio carregado haja alcançado a bóia nº 2 do canal de acesso. - A atracação deve ser realizada por BE.
REBOCADORES	- É obrigatório o uso de rebocadores nas manobras de atracação, ressalvados os casos de força maior previstos no item 0410 destas Normas.
HIDROGRAFIA E METEOROLOGIA	XXX

4 - ÁREAS DE FUNDEIO

- Navio aguardando luz do dia para atracação deverá fundear na bacia de evolução a 1.000 metros a montante do Terminal. Navio aguardando outro, que esteja em carregamento, deverá fundear a cerca de 4 milhas a jusante do píer.

5 – MEIO AMBIENTE

- Não é permitida a descarga de água salgada de lastro na área sob a administração do Terminal de Juruti.

ANEXO 3-A

INSTRUÇÕES SOBRE A LOCALIZAÇÃO DO MATERIAL DE SALVATAGEM E DEMONSTRAÇÃO DE USO DE COLETES SALVA-VIDAS AOS PASSAGEIROS

BOM DIA! BOA TARDE! ou BOA NOITE!

"SENHORAS E SENHORES PASSAGEIROS, BEM VINDOS A BORDO, NOSSA CHEGADA NO PORTO DE _____ (DESTINO FINAL) ESTÁ PREVISTA PARA ÀS _____ HORAS DO DIA _____. EM CUMPRIMENTO ÀS NORMAS E PROCEDIMENTOS DA CAPITANIA FLUVIAL DE SANTARÉM, DAREMOS AGORA INFORMAÇÕES SOBRE A LOCALIZAÇÃO E USO DO MATERIAL DE SALVATAGEM:

ESTA EMBARCAÇÃO ESTÁ EQUIPADA COM O SEGUINTE MATERIAL DE SALVATAGEM _____ (DESCREVER O MATERIAL E A LOCALIZAÇÃO).

FAREMOS AGORA UMA DEMONSTRAÇÃO DO USO DO COLETE SALVA-VIDAS.

O COLETE TRAZ DUAS FITAS DE FIXAÇÃO:
A FITA SUPERIOR, QUE DEVE SER FIRMEMENTE AMARRADA, UMA À OUTRA, E A INFERIOR, QUE APÓS CONTORNAR O CORPO DO PASSAGEIRO, DEVERÁ SER BEM AMARRADA À CINTURA. O COLETE DISPÕE, TAMBÉM, DE UM APITO PARA FACILITAR A LOCALIZAÇÃO DO NÁUFRAGO.

EM CASO DE ABANDONO DA EMBARCAÇÃO, SEGURE O COLETE COM FIRMEZA COM A MÃO DIREITA, LEVE A MÃO ESQUERDA AO NARIZ, JUNTE AS PERNAS E SALTE!

EM CASO DE ACIDENTE, MANTENHA A CALMA E SIGA AS INSTRUÇÕES DA TRIPULAÇÃO.

OBS: AO ENTRAR NA EMBARCAÇÃO VERIFIQUE SE EXISTE A PLACA COM O Nº DE PASSAGEIROS PERMITIDO E O TELEFONE DA CAPITANIA DOS PORTOS. OBSERVE SE OS COLETES ESTÃO EM LOCAL DE FÁCIL ACESSO E EM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO.

MUITO OBRIGADO E BOA VIAGEM.

ESTA TRIPULAÇÃO ESTÁ ÀS SUAS ORDENS."

ANEXO 3-B

MODELO DE PLACA A SER COLOCADA EM CADA CONVÉS DE EMBARCAÇÕES DE PASSAGEIROS E ÁREA DE PASSAGEIROS EM BALSAS DE TRAVESSIA

1,00 m

1,20m

B/M “SANTARÉM”

DE ACORDO COM NORMA DA CAPITANIA DOS PORTOS, COMUNICAMOS:

1. EMPRESA/PROPRIETÁRIO:
   - “MODELO LTDA”
   - TEL: (91) XXXX-XXXX

2. NOME DO COMANDANTE E IMEDIATO
   _____ (COMANDANTE) □ (FOTO 5x7)
   _____ (IMEDIATO) □ (FOTO 5x7)

3. LIMITES MÁXIMOS

   - LOTAÇÃO DE PASSAGEIROS:
     CONVÉS PRINCIPAL =
     CONVÉS SUPERIOR =
   - CAPACIDADE DE CARGA =

4. LOCAL DE GUARDA DOS COLETES SALVA-VIDAS
   XXXX
   XXXX

5. TELEFONES ÚTEIS:
   CAPITANIA DOS PORTOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL: (91) 3218-3950
   CAPITANIA DOS PORTOS DO AMAPÁ: (96) 3281-5480
   CAPITANIA FLUVIAL DE SANTARÉM: (93) 3522-2870

DISQUE SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO: 0800 280 7200

OBSERVAÇÃO:

As embarcações classificadas para Apoio ao Turismo deverão possuir outra placa, no idioma inglês, contendo as mesmas informações.

ANEXO 4-A

MODELO DE CARTÃO DE INFORMAÇÕES AO PRÁTICO (PILOT CARD)

MARINHA DO BRASIL
DIRECTORATE OF PORTS AND COASTS - BRAZIL
CAPITANIA DOS PORTOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL
PILOT CARD

SHIP'S PARTICULARS

Name: _____ Call sign: _____ Flag: _____

Ower: _____ Operator: _____ Year of delivery: _____

Gross Tonnage: _____ Loa: _____ (m) Breadht: _____ (m)

Draught Fwd: _____ (m) Draught aft: _____ (m) Max. Draught: _____ (m)

Port Anchor: _____ (Shackles) Stbd anchor: _____ (Shackles) Astem anchor: _____ (Shackles)

Cargo on Board: _____ Last Port: _____ Next Port: _____

ENGINE

Type of Engine: _____ Max power: _____(kw) Astern power: _____ (% of full ahead)

Time Full Ahead to Full Astern: _____s Time limit astern: _____ (min) Max. Number of cons starts: _____

Time Full Ahead to Full Astern: _____s Time limit astern: _____ (min) Max. Number of cons starts: _____

Engine	**RPM**	**Loaded**	**Ballast**	**Engine**	**RPM**	**Loaded**	**Ballast**
Full Ahead:	____	_____	_____	Full Astern:	_____	_____	_____
Half Ahead	____	_____	_____	Half Astern:	_____	_____	_____
Slow Ahead:	____	_____	_____	Slow stern:	_____	_____	_____
Dead Slow Ahead:	____	_____	_____	Dead Slow Astern:	_____	_____	_____

STEERING

Rudders: _____ (number) Maximum Angle: _____ Rudder angle ofr neutral effect: ____

Time hard-over to hard-over: ____ (sec) Bow Thruster Power: ____(kw) Ster Thruster Power:_____ (kw)

EQUIPMENTS CHECKED AND READY FOR USE

Windlass:	Yes/No	Echo Sounder	Yes/No	VHF	Yes/No
Mooring Winches:	Yes/No	Magnetic Compass	Yes/No	Main Engine	Yes/No
Whistle:	Yes/No	Gyro Compass	Yes/No	Navigation Lights	Yes/No
X-Band Radar	Yes/No	Steering Gear	Yes/No	Engine Telegraphs	Yes/No
S-Band Radar	Yes/No	Rudder Angle Indicator	Yes/No	Maneuvering Characterisitcs	Yes/No
RPM/Picht Indicador	Yes/No	Signalling Lamp:	Yes/No	Pilot Transfer Arrangements	Yes/No

_____ _____ _____/____/_____
MASTER'S NAME PILOT'S NAME DATE

LISTA DE VERIFICAÇÃO DO PRÁTICO

EQUIPAMENTOS	VERFICAÇÃO	RESULTADO
UM RADAR (opera na freq. 9 GHz) SOLAS, Cap. V, Reg. 12-g Todo navio SOLAS cumpre esta regra	Checar o funcionamento das escalas de 1/2, 3 e 6 milhas, setores cegos, desvio da linha de fé, manchas e funções.	
DOIS RADARES SOLAS, Cap. V, Reg. 12-h Todo navio AB igual ou sup. 10.000 t		
ECOBATIMETRO SOLAS, Cap. V, Reg. 12-k Todo navio AB igual/sup. 500 t constante após 25/05/1980. Todo navio AB igual sup. 1.600 t constantes 25/05/80.	Checar o funcionamento, verificar os registros gráficos (papel) e digitais nas diversas escalas, utilizando os transdutores de vante e ré.	
AGULHA GIROSCÓPICA SOLAS, Cap. V, Reg. 12-d. Todo navio AB igual/sup. 500 t const. Após 09/84 SOLAS, Cap. Cap. V, Reg. 12-e. Todo navio AB igual/sup. 1600 t const. Antes 09/84	Checar o funcionamento, verificar se todas as repetidoras estão sincronizadas e tomar conhecimento do erro da agulha.	
AGULHA MAGNÉTICA SOLAS, Cap. V, Reg. 12-b Todo navio AB superior 150t	Checar o funcionamento, verificar iluminação disponível para leitura do rumo pelo timoneiro e curva de desvio atualizada.	
PUBLICAÇÕES NÁUTICAS SOLAS, Cap. V, Reg. 20 Todos os navios.	Checar existência das cartas náuticas que serão utilizadas na derrota, suas validades/correções e tábua de maré.	
APARELHOS DE GOVERNO SOLAS, Cap. II-1, Reg. 29-1 SOLAS, Cap. V, Reg. 19-1 Todos os navios.	Checar o funcionamento das duas máquinas do leme funcionando independente, testar governo manual e elétrico, verificar tempo gasto para levar leme de 35º de um bordo para 35º de outro bordo, tempo máx. de 28 Seg. e leitura indicador passadiço c/ régua máquina do leme. Navegar com duas máquinas em funcionamento.	
INDICADOR ÂNGULO DO LEME SOLAS, Cap. V, Reg. 12-m AB igual/sup. 1600 t const. Antes 09/84 AB igual/sup. 500 t const. Após 01/09/84		
MÁQUINA PROPULSORA E MÁQUINAS AUXILIARES SOLAS, Cap. II-1, Reg. 26 Todos os navios.	Verificar condições de funcionamento com o comandante, restrição informada deve ser analisada a fim de evitar perda de propulsão.	
MÁQUINA DE FUNDEIO/ SUSPENDER E FERROS Todos os navios.	Verificar condição de funcionamento com o comandante, restrição informada deve ser analisada a fim de evitar problemas de fundeio e manobras com o ferro. Deverá ter os dois ferros prontos para uso.	
DISPOSITIVO P/EMBARQUE DO PRÁTICO SOLAS, Cap. V, Reg. 17 Todos os navios.	Verificar se o dispositivo de embarque atende reg. solas, diagrama encontra-se afixado no passadiço, checar estado conservação da escada, iluminação, embarque/desembarque Prático supervisionado por um Oficial com meio de comunicação com passadiço.	
APITO RIPEAM, Reg. 33	Checar o funcionamento, operação manual e automático (cerração).	
ACOMODAÇÕES NORMAM-12/DPC Rev 1	Verificar as acomodações p/ o Prático atende padrão disponível p/ Oficiais	

ANEXO 4-B

DECÁLOGO DE SEGURANÇA

1 - VIGIE O NAVIO E A CARGA

É dever de todo Comandante zelar pela carga e adotar as medidas de precaução para a completa segurança do navio, bem como das atividades nele desenvolvidas, exercidas pela tripulação ou outras pessoas a bordo, sob pena prevista na Regulamentação da Lei do Tráfego Aquaviário e nas normas emitidas pela Autoridade Marítima. Toda a tripulação deverá cooperar na vigilância, em seu próprio interesse, comunicando ao Oficial de Quarto qualquer atividade suspeita.

2 - ILUMINE O NAVIO E SEU COSTADO

Mantenha o navio iluminado, principalmente o costado do lado do mar e convés em toda a extensão, use refletores de grande potência. A má visibilidade dificulta a ação de fiscalização, constituindo-se em fator favorável às atividades ilícitas. Não se esqueça do preconizado pelas regras 2 e 30 do RIPEAM.

3 - ESTABELEÇA COMUNICAÇÕES PARA APOIO EXTERNO

Instale, sempre que possível, uma linha telefônica que seja de fácil acesso ao vigia ou tripulante de serviço. As Autoridades do Porto mantém um serviço permanente de combate à criminalidade. Peça auxílio pelo telefone.

Lembre-se ainda que a Capitania dos Portos, a atalaia da Praticagem e Santarém Rádio mantém escuta permanente no canal 16 de VHF. Estas estações poderão encaminhar o pedido de auxílio às autoridades competentes.

4 - CONTROLE OS ACESSOS À CARGA E AOS COMPARTIMENTOS HABITÁVEIS

A Câmara do Comandante é um dos principais objetivos dos assaltantes que buscam dinheiro e as chaves-mestra dos demais compartimentos habitáveis, para realizarem saques de objetos de valor de uso pessoal da tripulação e equipamentos náuticos existentes na ponte. Os camarotes e demais compartimentos habitáveis devem ser mantidos trancados à chave, sempre que seus ocupantes encontrarem-se ausentes.

A carga só será, normalmente, objeto de roubo ou furto se os marginais tiverem conhecimento prévio do seu conteúdo, através de informações colhidas por pessoas inescrupulosas que têm acesso ao conhecimento de embarque, ou mesmo por contatos prévios com os tripulantes. Procure estivar os containers com cargas valiosas de forma a obstruir os seus tampões de acesso. Isole os meios de acesso ao navio, e também, os acessos às suas áreas internas, criando uma única via de entrada e saída pelo portaló, garantindo seu controle através do vigia ali postado.

5 - MANTENHA AS VIGIAS FECHADAS

Vigias abertas podem constituir-se em fácil acesso a hábeis malfeitores: deixe-as fechadas com os grampos passados sempre que se ausentar. Procure manter, também, os acessos às áreas internas trancados, garantindo o controle de entrada e saída por meio do vigia de portaló.

6 - NÃO DEIXE OBJETOS DE VALOR EXPOSTOS

Procure reduzir as oportunidades de roubo, removendo todos os equipamentos portáteis que não estejam em uso, para seus locais de guarda. Objetos de valor expostos estimulam a prática de furto por "oportunidade", guarde-os em local trancado e seguro.

7 - MANTENHA AS ESCADAS RECOLHIDAS

Nos fundeadouros e no porto/terminal, dificulte o acesso mantendo içadas as escadas de portaló e de quebra-peito. No porto/terminal, somente deixe arriada a escada de portaló pelo bordo do cais.

8 - EM CASO DE ASSALTO

I - não hesite em soar o sinal de alarme geral do navio em caso de ameaça de assalto;

II - procure manter iluminação adequada para ofuscar permanentemente os oponentes, no caso de tentativa de subida de estranhos pelo costado;

III - dar o alarme, através de contato rádio VHF - Canal 16, para os navios das proximidades e para o sistema de escuta permanente das autoridades de terra (Capitania dos Portos, atalaia da Praticagem e Santarém Rádio). A eficácia de socorro pela Polícia Federal depende do alarme antecipado;

IV - usar alarmes sonoros com apitos intermitentes e visuais com holofotes e sinalizadores náuticos;

V - se adequado, para proteger as vidas de bordo, e sob inteira responsabilidade do Comandante, use medidas para repelir a abordagem, como uso de holofotes de grande potência para ofuscamento dos agressores ou mesmo guarnecendo jatos d'água ou sinalizadores náuticos contra áreas de abordagem; e

VI - não realizar atos de heroísmo.

9 - MANTENHA OS VIGIAS CONTRATADOS SOB CONTROLE DO OFICIAL DE QUARTO

Exija um bom serviço dos vigias. Faça-os identificar todo o pessoal que entra e sai do navio. Recomende que a tripulação colabore com o controle. Não permita que o vigia se ausente do portaló, salvo se substituído por outro vigia ou tripulante.

10 - COMUNIQUE À POLÍCIA FEDERAL QUALQUER OCORRÊNCIA RELATIVA A FURTO, ROUBO OU ASSALTO

As ocorrências envolvendo roubo ou assalto, tanto de carga quanto dos valores e objetos do navio ou tripulantes, devem ser comunicadas à Polícia Federal para as providências legais pertinentes.

Essas informações possibilitarão, ainda, o estudo das medidas a serem adotadas para prevenção e combate a esses crimes, contribuindo para garantia da segurança da tripulação e do navio.

SUMÁRIO

1. PROCEDIMENTO PARA ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA 1
1.1. OBJETIVO 1
1.2. RESPONSABILIDADE 1
1.3. APLICABILIDADE 1
1.4. CONCEITO 1
1.5. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 1
1.6. PROCEDIMENTO 2
1.7. ALARME E COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA 2
1.8. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA 3
1.9. ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA EMERGÊNCIA 3
1.9.1. Responsabilidades do Coordenador: 4
1.9.2. Composição Brigada de Emergência: 4
1.9.3. Atribuições das Equipes da Brigada 4
1.10. RESPONSABILIDADES DOS INTEGRANTES DA BRIGADA 5
1.11. ATRIBUIÇÕES DOS DEMAIS INTEGRANTES DA ESTRUTURA E PESSOAS DO SITE 5
1.12. TREINAMENTO E SIMULAÇÃO 6
1.12.1. Programação 6
1.12.2. Treinamento de Integração 6
1.12.3. Treinamento da Brigada 6
1.13. PROGRAMAS DE TREINAMENTO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIA 7
1.13.1. Treinamento da Brigada 7
1.13.2. Treinamento de Gerência e Supervisores 8
1.13.3. Treinamento de Demais Funcionários 8
1.14. AÇÕES TOMADAS EM UMA EMERGÊNCIA 9
1.14.1. Características de uma Emergência 9

1.14.2. Ações 9
1.14.3. Instruções para Abandonar a Área de Trabalho 9
1.14.4. Locais de Encontro após Evacuação de Áreas 10
1.15. PROCEDIMENTOS DE BUSCA E RESGATE 11
1.16. PROCEDIMENTOS PARA COMBATE A INCÊNDIOS 12
1.16.1. Incêndio na Bomba de Abastecimento 12
1.16.2. Incêndio no Arquivo Morto 13
1.16.3. Incêndio no Almoxarifado 13
1.16.4. Incêndio no Armazém 14
1.16.5. Incêndio no Escritório 15
1.16.6. Explosão de Pó 17
1.16.7. Subestação Elétrica 18
1.17. PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA PARA ACIDENTES GRAVES 19
1.18. PROCEDIMENTOS PARA TÉRMINO DA EMERGÊNCIA 19
1.19. CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS DE ÓLEO DIESEL 20
1.20. VAZAMENTOS DE ÓLEO DIESEL 21
1.21. DOCUMENTOS VITAIS 22
1.21.1. Documentos Vitais nos Recursos Humanos 22
1.21.2. Documentos Vitais Administrativos 22
1.21.3. Documentos Vitais na Sala da Enfermagem 22
1.21.4. Documentos Vitais na Sala de Operações 23
1.21.5. Documentos Vitais na Sala de Operações Fluviais 23
1.21.6. Documentos Vitais na Sala do Gerente 23
1.22. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA BRIGADA 23
1.23. CENÁRIOS DE EMERGÊNCIA DA UNIDADE E COMO COMBATÊ-LOS 23
1.23.1. O_2 (Oxigênio) 23
1.23.2. C_2H_2 (Acetileno) 24

1.23.3. Procedimento Fogo em Painéis e Equipamentos Elétricos 25
1.23.4. Procedimento Vendaval 26
1.23.5. Procedimento Enchentes 26
1.23.6. Procedimento Black-Out 27
1.23.7. Procedimento Invasão 28
1.23.8. Procedimento “Homem ao Rio" no Pier de Descarregamento 28
1.23.9. Procedimento Abandono/Evacuação 29
1.23.10. Fim da Emergência 30
1.24. CARACTERIZAÇÃO DO EMPRENDIMENTO 30
1.24.1. Descrição das Instalações 30
1.24.2. Produtos Manipulados 31
1.24.3. Caracterização da Região/Localização 31
1.24.4. Equipamentos de Proteção 32

TABELAS

Tabela 1 - Extintores 32

Tabela 2 – Telefones de Emergência 32

FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de Acidente..... 33

1. PROCEDIMENTO PARA ATENDIMENTO A EMERGÊNCIA

1.1. OBJETIVO

O Plano de Emergência do estabelecimento tem por objetivo a preparação e organização dos meios existentes para garantir a salvaguarda dos seus ocupantes em caso de ocorrência de uma situação perigosa, nomeadamente de incêndio, visando a mitigação dos efeitos danosos por situações de emergência, através da definição de procedimentos e critérios a serem executados pelos funcionários brigadistas.

O presente Plano de Emergência foi elaborado com base nos riscos de incêndio e de pânico ja identificados em ocorrências em demais unidades da empresa pelo mundo.

1.2. RESPONSABILIDADE

SHE Corporativo da LDC Brasil.

1.3. APLICABILIDADE

Este procedimento é aplicável para todas as unidades da Louis Dreyfus Commodities no Brasil.

1.4. CONCEITO

BRIGADA DE EMERGÊNCIA: grupo será formado por voluntários selecionados entre os funcionários da empresa com destaque em assiduidade, iniciativa, robustez, reflexos rápidos, controle emocional, capacidade de atuação em situações de emergência e facilidade de assimilação em treinamentos.

1.5. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em qualquer emergência, todo procedimento deverá seguir rigorosamente a seguinte ordem:

- Proteção dos Funcionários;
- Proteção do Meio Ambiente;
- Proteção do Patrimônio;
- Retomada da Produção/Atividades para Normalidade da Situação;

Uma das condições essenciais para garantir a eficácia de um Plano de Emergência é a sua correta e perfeita atualização.

Para o efeito, afigura-se indispensável que sejam comunicadas previamente aos responsáveis pelo Plano de Emergência (Diretoria, SESMT, Coordenador de Brigada e componentes da CIPA) quaisquer alterações ao nível das condições físicas da edificação ou da organização dos meios humanos afetos à segurança; de entre as situações passíveis de exigir atualização do Plano salientam-se as seguintes:

- Alterações na compartimentação do edifício;
- Alteração significante do contingente da população flutuante e/ou fixa;
- Modificações nas vias de acesso ao edifício;
- Alterações nas saídas e vias de evacuação;

- Instalação de novos equipamentos técnicos;
- Alterações na sinalização interna do Órgão ou Entidade;
- Alteração do número ou composição da equipe afeta à segurança;
- Organização do sistema de segurança.

Na ocorrência de alterações o Coordenador da Brigada deverá proceder à atualização do Plano de Emergência, fazendo as mudanças necessárias. Todas as alterações efetuadas ao Plano de Emergência deverão ser comunicadas aos detentores de exemplares do mesmo.

1.6. PROCEDIMENTO

A brigada deve trabalhar integrada sob as ordens de seu respectivo chefe durante seu turno de trabalho.

No acionamento do alarme, todos os brigadistas presentes no site devem atendê-lo, dirigindo-se ao ponto de encontro da brigada de emergência (ao lado do reservatório de água de incêndio), onde serão organizadas as equipes pelo seu coordenador.

Nas operações de emergência, a equipe, por sua vez, deve trabalhar integrada de acordo com suas atribuições. Fica claro que, para êxito das operações, a equipe não deve interferir em área que não seja de sua atribuição.

Os procedimentos operacionais da equipe devem ser de conformidade com os procedimentos de emergência elaborados para as diversas situações de acordo com o tipo do evento ocorrido (explosão, acidentes, incêndio, grandes vazamentos, etc).

1.7. ALARME E COMUNICAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de alarme do site Terminal LDC Tapajós será constituído de 8 (oito) pontos de acionamento com sirenes, conforme relação abaixo:

- Saída do prédio administrativo;
- Pier de carregamento de barcaças;
- Gate de entrada do Terminal;
- Refeitório;
- Prédio de apoio aos motoristas;
- Amostragem;
- Entre os Tombadores;
- Entrada do Tunel de Correias;

A comunicação da ocorrência de emergência/ocorrência deverá ser feita pessoalmente, via rádio ou pelo telefone, através de um ramal a ser definido no futuro, ao Coordenador de Brigada, informando o tipo de sinistro, o local e possíveis vítimas.

Os brigadistas serão convocados através de alarme de emergência, se dirigindo ao ponto de encontro ao lado do reservatório de água de incêndio, no menor tempo possível.

Durante as situações de emergência os telefones da linha telefônica externa do terminal não deverão ser usados, para evitar congestionamento e/ou falta de linha para comunicação necessária em razão da emergência.

Qualquer solicitação externa de informações (imprensa, autoridades, etc), deverá ser encaminhada ao **Coordenador da Brigada.**

1.8. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

As situações de emergência em que obrigatoriamente deverão ser tomadas as ações contidas neste plano são:

- **Incêndios nos locais:**
  - Escritório;
  - Depósitos de óleo Combustível (Diesel);
  - Bomba de Abastecimento (Área de Abastecimento no píer de descarga e píer de embarcação);
  - Oficina Mecânica;
  - Arquivo Morto;
  - Almoxarifado;
  - Elevadores;
  - Túneis dos Silos;

- **Explosões:**
  - Silos;
  - Túneis;
  - Elevadores;
  - Armazenagem de Óleo Diesel;
  - Bomba de Abastecimento (Área de Abastecimento no píer de barcaças);
  - Vazamento de Óleo Diesel no rio;

- **Outras Ocorrências:**
  - Homem ao rio;
  - Ocorrências que justifiquem as medidas de ação contidas no plano de emergência.

1.9. ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA EMERGÊNCIA

A emergência tem sua organização alicerçada no correto gerenciamento de recursos humanos conforme descrição abaixo:

- Coordenador da Brigada;
- Brigada de Emergência;
- Demais funcionários;

1.9.1. Responsabilidades do Coordenador:

- Assumir o controle geral da emergência;
- Realizar reuniões periódicas mensais com a Brigada, para motivação e atualização;
- Assegurar obtenção de recursos externos;
- Assegurar convocação de todos os membros das equipes do Plano de Emergência;
- Decidir pelo isolamento e/ou evacuação geral do site;
- Participar da Pesquisa de Sinistro;
- Assegurar o fluxo de informações entre o terminal e a direção da CIA;
- Estabelecer procedimentos para normalização das atividades;

1.9.2. Composição Brigada de Emergência:

- Chefe da Equipe de Brigada:
    - TURNO A - Líder de Turno.
    - TURNO B – Líder de Turno.
    - TURNO C – Líder de Turno.
    - TURNO D - Líder de Turno.
    - Equipe de combate e isolamento (12 pessoas) por turno.
    - Equipe de proteção e remoção (12 pessoas) por turno.
    - Equipe de comunicação (12 pessoas) 3 pessoas por turno.

IMPORTANTE

Cada turno de trabalho deve ter seus brigadistas e o seu Chefe de Equipe.

A Brigada deve ter pessoal suficiente para organizar suas equipes com a previsão de eventuais afastamentos (doenças, férias, etc) para que sua atuação não fique prejudicada.

1.9.3. Atribuições das Equipes da Brigada

A brigada deve atuar integrada pelo seu coordenador, chefes das equipes e membros, a qual tem as seguintes atribuições:

- Combate, Proteção e Remoção (Brigadistas): Atua fisicamente na eliminação e contenção dos riscos através de ações específicas para cada situação atua na retirada de pessoas, equipamentos e materiais que por importância ou relevância possam comprometer a integridade física da população ou mesmo a continuidade das atividades do site.

- Comunicação: Assegura o fluxo de informação entreas áreas atingidas e a coordenação interna e entre as áreas atingidas e comunicação externa.

1.10. RESPONSABILIDADES DOS INTEGRANTES DA BRIGADA

- Participar ativamente dos treinamentos: estarem sempre preparados física e psicologicamente para agir quando convocados interna e externamente.
- Executar as ações de emergência em casos de incêndio, vazamentos de produtos químicos perigosos, explosões, acidentes graves e calamidades ("terremotos", inundações, vendavais, quedas de aeronaves, descarrilamentos, etc).
- Cumprir e fazer cumprir as Normas de Segurança, e orientar os funcionários e outros sobre os aspectos pertinentes à brigada.
- Realizar inspeções diárias e periódicas nos locais de trabalho a fim de detectar possíveis riscos que levem a uma emergência. Encaminhar relatórios ao coordenador geral da brigada, inclusive propondo sugestões para eliminação de deficiências encontradas.
- Intervir em caso de acidente grave, com ou sem lesão, prestando os primeiros socorros.
- Encaminhar a vítima ao médico e, em outros casos, isolar a área tomando medidas corretivas.
- Manter-se capacitado:
- Conhecer noções básicas da ciência do fogo;
- Conhecer os riscos e as causas de incêndio da Empresa;
- Conhecer as medidas prevencionistas;
- Operar todo o sistema de prevenção e combate a incêndio e reconhecer a importância desses equipamentos;
- Utilizar corretamente os EPIs em ações de emergência tais como: máscaras de ar mandado (EPRs);
- Conhecer e aplicar procedimentos próprios em ações de abandono de área a fim de evitar o pânico;
- Aplicar primeiros socorros e manter a vida sem o agravo de lesões;
- Cooperar com o Corpo de Bombeiros nas operações de emergência.

1.11. ATRIBUIÇÕES DOS DEMAIS INTEGRANTES DA ESTRUTURA E PESSOAS DO SITE

- **Gerente do Terminal:** Aprovação de recursos materiais e apoio aos programas de segurança.
- **Supervisor de Operações:** Apoiar, motivar e aprovar as indicações dos seus funcionários para participarem das brigadas. Participar dos programas de treinamento dirigidos a gerentes e supervisores.
- **Todos os Funcionários:** Ter conhecimento do plano de emergência de sua área e do site e participar dos treinamentos periódicos sobre prevenção e combate a incêndio, salvamento e abandono de área.
- **SHE:** Planejar, executar e controlar os treinamentos das brigadas, bem como, de outros treinamentos programados e realizar as avaliações e seleções dos brigadistas.
- **RH treinamento:** A Área de Recursos Humanos dará suporte a todos os treinamentos pertinentes ao Plano de Ação para Emergência.
- **Recrutamento da Brigada:** Todos os colaboradores do terminal devem obter instruções sobre o recrutamento e seleção de novos brigadistas, sendo que sua participação é voluntária. A gerência e supervisão da área devem indicar e incentivar o funcionário a participar da brigada, avaliando-o. Fornecer "ficha para inscrição da brigada" e encaminhar o funcionário de posse da ficha para o setor

de Segurança do Trabalho. O supervisor deve efetuar substituição de funcionários desligados da brigada por outro integrante de sua equipe. A participação dos funcionários das áreas de risco, bem como as de níveis de comando, é fundamental para a existência da brigada.

- **Responsabilidades de Todos os Colaboadores:** Todos os colaboradores são responsáveis em realizar atitudes corretas durante todo o decorrer de uma situação de emergência, através de procedimentos de paralisação de seções, evacuação de áreas, dirigirem-se ao ponto de encontro especificado, não retornar ao local de trabalho evacuado sem comunicação oficial, não comunicar-se externamente em nenhuma circunstância (vizinhança, imprensa, curiosos, etc), seguir rigorosamente todas as recomendações do Coordenador da Brigada e Coordenador da Brigada brigadistas.

1.12. TREINAMENTO E SIMULAÇÃO

Deve haver plano e cronograma semestral de treinamento e simulação dos grupos e brigadas, com comunicação escrita ao Coordenador da Brigada.

1.12.1. Programação

A programação de treinamento está dividida em duas áreas:

- treinamento de integração;
- treinamento de brigadas.

1.12.2. Treinamento de Integração

O treinamento de integração, dirigido a todo pessoal, com exceção dos brigadistas, deve ser programado para os grupos abaixo:

- G1 - Gerência e supervisores
- G2 – Demais funcionários

A carga horária deve ser estabelecida para cada grupo separadamente, tendo como conteúdo programático as informações sobre procedimentos em situações de Emergência, conforme o local de trabalho e a posição funcional de cada grupo.

1.12.3. Treinamento da Brigada

O treinamento da brigada visa habilitar seus participantes às atribuições especificadas para cada equipe integrante da brigada. O treinamento deve ser desenvolvido em duas fases distintas:

Fase 1 - Curso básico de formação de brigada - 24h de duração;
Fase 2 - Instrução programada das situações de emergência, encontros mensais e simulados semestrais.

1.13. PROGRAMAS DE TREINAMENTO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIA

Os programas de treinamento de ações para emergência são constituídos de projetos com o objetivo de atender todas as áreas operacionais do site, sendo que o conteúdo de cada projeto deve ser elaborado em função do desempenho previsto para o funcionário, em situações de emergência.

Para fins de planejamento de treinamento de ações para emergência estão previstos os seguintes projetos:

Projeto 01 - Treinamento da brigada;
Projeto 02 - Treinamento de gerência e supervisores;
Projeto 03 - Treinamento de demais funcionários;
Projeto 04 – Treinamento e capacitação das NRs.
Para viabilizar os projetos de treinamento, o setor competente deve elaborar calendário de treinamento anual de forma a possibilitar convocação prévia dos participantes, bem como a organização dos mesmos.

Deve ser previsto anualmente, uma reciclagem dos projetos em função da rotatividade de funcionários.

1.13.1. Treinamento da Brigada

O conteúdo programático deverá conter:

- Introdução e objetivos do curso de brigadista;
- Conhecer os objetivos gerais do curso e comportamento do brigadista;
- Aspectos Legais;
- Responsabilidade do brigadista;
- Conhecer a combustão, seus elementos, funções, temperaturas do fogo (por exemplo: ponto de ulgor, ignição e combustão) e a reação em cadeia;
- Propagação do fogo condução, convecção e irradiação;
- Identificar as classes de incêndio;
- Reconhecer as classes de incêndio;
- Prevenção de incêndio e Técnicas de prevenção;
- Conhecer as técnicas de prevenção para avaliação dos riscos em potencial;
- Métodos de extinção, isolamento, abafamento, resfriamento e extinção química;
- Conhecer os métodos e suas aplicações;
- Conhecer os agentes extintores Água, Pós, CO2, espumas e outros;
- EPIs (equipamentos de proteção individual);
- Conhecer os EPIs necessários para proteção da cabeça, dos olhos, do tronco, dos membros superiores e inferiores e do corpo todo;
- Utilizar os EPIs corretamente;
- Equipamentos de combate a incêndio, extintores e acessórios;
- Conhecer os equipamentos suas aplicações, manuseio e inspeções;
- Operar os equipamentos de combate a incêndio;
- Hidrantes, mangueiras e acessórios;
- Operar os equipamentos de detecção, alarme, luz de emergência e comunicações;
- Tipos e funcionamento mais comuns dos sistemas e manuseio;
- Identificar as formas de acionamento e desativação dos equipamentos;

- Abandono de área, saída organizada, pontos de encontro e chamada e controle de pânico.

O treinamento prático deverá conter:

- prática com equipamentos hidráulicos (manuseio de hidrantes, mangueiras, engates, espumas, esguichos, etc.);
- prática de combate a incêndios;
- prática de Primeiros Socorros em Emergências;
- simulações de ações de emergência.

A metodologia a ser utilizada deverá constar de uma apresentação expositiva da matéria e demonstração prática com equipamentos. Como recursos instrucionais deverão ser utilizados:

- Data Show, equipamentos de combate a incêndio e outros.
- Material Didático, pranchas, coletes imobilizadores, talas, Ressusci Anne, e outros:

Os participantes receberão apostilas específicas para o treinamento e certificados de conclusão do curso.

1.13.2. Treinamento de Gerência e Supervisores

A metodologia a ser utilizada deverá constar de uma parte teórica com os seguintes conteúdos:

- PAE;
- estrutura, funcionamento e composição;
- brigadas;
- operacionalidade, procedimentos de emergência.

O mesmo também deverá ter uma parte prática, onde haverá:

- apresentação de equipamentos e demonstração;
- simulação e demonstrações.

Assim, haverá um treinamento organizado na forma de seminário, devidamente coordenado pelo serviço de Segurança do Trabalho e desenvolvido através de palestras pelos grupos componentes do PAE, demonstrações e simulações. Irão compor ainda a metodologia o uso de recursos instrutivos, tais como o datashow e equipamentos de emergência, material didático impresso e o próprio PAE.

1.13.3. Treinamento de Demais Funcionários

A metodologia a ser utilizada deverá constar de uma parte teórica com os seguintes conteúdos:

- tipos de emergência;
- medidas Prevencionistas, riscos das áreas;
- equipamentos, tipos e finalidade;
- procedimento em caso de emergência e alarme.

O mesmo também deverá ter uma parte prática, onde haverá:

- demonstração simulada de procedimentos em caso de alarme;
- apresentação expositiva dos assuntos e demonstração dos equipamentos e procedimentos;
- recursos Instrutivos (como datashow e equipamentos de emergência, além de material didático com folhetos e folders explicativos sobre procedimentos em caso de emergência).

1.14. AÇÕES TOMADAS EM UMA EMERGÊNCIA

1.14.1. Características de uma Emergência

- Após a surpresa ou choque inicial, há necessidade de se conhecer o mais rapidamente possível a extensão do problema;
- Informação correta para minimizar o obstáculo, para se avaliar o desenrolar das ações a curto e médio prazo;
- O fluxo dos eventos tem uma progressão muito rápida.

LEMBRE-SE: **Uma comunicação efetiva nesta situação, é fator chave no controle da emergência.**

1.14.2. Ações

- Defina o problema real a curto e médio prazo. Devem ser identificadas as causas básicas e não apenas os sintomas.
- Centralizar o controle de toda a informação dentro e fora do site. Assegure que todo pessoal esteja orientado para não fazer declarações ou comentários à imprensa ou agências externas.
- Libere todos os membros do gerenciamento de emergência de suas atividades rotineiras, concentrando os esforços no evento.
- Se possível, contenha e isole o problema, mesmo que requeira sacrifícios de recursos na fase inicial. Tais recursos se justificam em uma estratégia a longo prazo.
- Planeje sua estratégia para a pior situação possível.
- As táticas de ação devem ser baseadas em sistemas, não podendo depender inteiramente de ações individuais.

1.14.3. Instruções para Abandonar a Área de Trabalho

Caso tenha ocorrido uma situação de emergência ou haja iminência de grande risco no local de trabalho, o funcionário deve abandonar voluntariamente a seção de trabalho, independentemente de qualquer aviso ou ordem formal, e acionar o sistema de alarme mais próximo de sua área.

Ao soar o alarme de emergência, todos os funcionários devem permanecer em seus postos de trabalho, em estado de alerta.

Ao soar o alarme, todos os funcionários integrantes da Brigada de Emergência devem deslocar-se para o ponto de encontro da Brigada, localizado ao lado do reservatório de água de incêndio.

O Coordenador da Brigada em conjunto com os Brigadistas devem decidir pela evacuação ou não de todas as áreas, ou apenas da(s) área(s) atingida(s) pela emergência.

Todos os funcionários, ao ouvirem o toque do alarme de emergência para abandono do site devem encaminhar-se obrigatoriamente para o ponto de encontro dos funcionários não-brigadistas, localizado no portão de saída do terminal e/ou estacionamento de carros. As áreas de trabalho também devem ser evacuadas quando ordenadas por um membro superior ou membro da brigada.

Caso a situação permita (não haja riscos), o abandono da área de trabalho somente deve ser realizado após a paralisação total da seção, devendo seguir as determinações de parada para cada área de trabalho, as quais estão contidas neste Plano de Ação de Emergência. Estas se resumem em desligar todas as máquinas e equipamentos elétricos, cortar todas as fontes de calor e todas as fontes de alimentação de inflamáveis.

Nenhum funcionário deve retornar as áreas evacuadas sob qualquer circunstância.

Todo funcionário não-brigadista, ao dirigir-se ao ponto de encontro dos FUNCIONÁRIOS, deve fornecer o seu nome ao SUPERVISOR, para contagem geral de todos os funcionários.

Conforme descrito neste Plano, nenhum funcionário deve prestar depoimentos ou fornecer informações externas em nenhuma hipótese.

Todos os funcionários não Brigadistas devem permanecer em estado de alerta no ponto de encontro (portão de saída do terminal e/ou estacionamento de carros) para uma eventual participação na emergência como: convocação do Coordenador da Brigada pela respectiva função ou ainda retorno às atividades normais.

"A rapidez, eficiência e obediência às seguintes instruções evitarão o pânico e o agravamento da ocorrência."

Mantenha a calma.

Mantenha sob seu controle as pessoas de outras áreas, terceiros, pessoas especiais ou visitantes que estiverem com você.

Não grite - não corra - não empurre.

Dirija-se para a saída normal de emergência do lado oposto da ocorrência. Os pontos de maior probabilidade de ocorrência de emergência estão na região dos Tanques de Diesel, silos e e Píer. Evite utilizar como rota de fuga as ruas e percursos próximos a estes locais.

Não vá de encontro ao fluxo de pessoas.

Dê assistência a outras pessoas, sempre que necessário ou solicitado.

Obedeça as ordens dos superiores, dirigentes da segurança e da brigada.

1.14.4. Locais de Encontro após Evacuação de Áreas

- Portão de Saída do Terminal para os funcionários que estiverem dentro da área operacional do Terminal, mas acima da área dos silos;

- Estacionamento de carros; para os funcionários do prédio administrativo;
- Píer de carregamento para os funcionários que já estiverem no rio ou na área de silos;

1.15. PROCEDIMENTOS DE BUSCA E RESGATE

Em situações que exijam evacuação de áreas deve ser seguido o procedimento contido neste plano.

Após a contagem dos funcionários, caso algum não se apresente nos locais determinados para encontro dos mesmos (ponto de encontro da brigada e estacionamento de carros) deve ser iniciado o Plano de Busca e Resgate.

O Coordenador da Brigada deve ter em mãos uma relação de todos os brigadistas que se apresentaram no ponto de encontro e que estarão participando da emergência.

Através da conferência na relação e do local de ocorrência da emergência (quadro sinótico do alarme de emergência), devem ser identificados os funcionários a serem resgatados, e os locais mais prováveis para encontrá-los.

O Coordenador da Brigada deve avaliar e decidir se o resgate pode ser de competência da própria Brigada ou de responsabilidade dos órgãos externos, como: Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, etc. Se de competência exclusiva dos órgãos externos, o Coordenador da Brigada deve providenciar imediatamente a comunicação com os mesmos.

Após a identificação dos funcionários a serem resgatados, a equipe de proteção e remoção da Brigada deve iniciar as buscas, se possível, partindo dos locais mais próximos ao ponto de acionamento do alarme. Os membros desta equipe devem promover o isolamento das áreas já revistadas (isolamento das entradas com cerquite, por exemplo), para que ninguém retorne às mesmas.

Caso seja localizado algum funcionário, este deve ser retirado imediatamente do local (se possível) e levado ao centro de controle da emergência. Se o funcionário não puder ser removido ou apresentar estado crítico (vítima da emergência), deve ser prestado os Primeiros Socorros imediatamente, e informado o centro de controle da emergência pela equipe de comunicações.

Após todas as áreas terem sido revistas e os funcionários ausentes da contagem ter sido encontrados e removidos, o Coordenador da Brigada deve determinar o encerramento das atividades de busca e definir os próximos passos a serem seguidos.

Caso os funcionários não sejam encontrados após atividades de busca, e as áreas possíveis de suas respectivas localizações estejam com alto grau de risco e impossibilitadas de atuação da Brigada, o Coordenador da Brigada deve reunir todos os brigadistas envolvidos no resgate e encerrar as atividades de busca.

Caso as atividades de busca e resgate somente sejam de competência de órgãos externos (Corpo de Bombeiros, etc.), o Coordenador da Brigada deve esperar a chegada dos mesmos e manter os brigadistas a postos e a disposição para eventuais participações nos resgates.

1.16. PROCEDIMENTOS PARA COMBATE A INCÊNDIOS

1.16.1. Incêndio na Bomba de Abastecimento

O funcionário que detectar o princípio de incêndio, deve, se a situação permitir (princípio de incêndio), dar o combate inicial e eliminá-lo através do uso de agentes extintores específicos ou hidrantes, dependendo da classe do fogo.

Caso o incêndio não possa ser controlado pelo funcionário, este deve imediatamente comunicar o Coordenador da Brigada, para a organização da Brigada. Todos os membros da brigada devem se reunir no ponto de encontro para distribuição dos trabalhos.

Caso o incêndio necessite da participação do Corpo de Bombeiros, o Coordenador da Brigada deve imediatamente providenciar sua comunicação (equipe de comunicação).

Deve ser cortada toda a energia elétrica do local, desligando a chave geral.

Deve-se certificar que não haja fontes de ignição nas proximidades.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no PAE .

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida.

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (ambulância, SAMU, e Resgate) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando mangueiras dos hidrantes, espuma e extintores de incêndio (direcionados preferencialmente para a base do fogo).

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação do Incêndio para outras áreas próximas do abastecimento. No caso de existir esta possibilidade, os membros da Brigada devem simultaneamente promover a formação de "Cortina de água" direcionada para estas respectivas áreas.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuní-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

O Coordenador da Brigada deve garantir a perfeição das comunicações externas com o Coordenador do PAE, conforme a extensão do sinistro, em acordo com os PLANOS DE CHAMADA contidos no PAE.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve acionar o Gerente do Terminal, Encarregado e manutenção, para avaliar os danos e, para retomada da normalidade no menor tempo possível.

1.16.2. Incêndio no Arquivo Morto

O funcionário que detectar o incêndio no arquivo morto, deve, se a situação permitir (princípio do incêndio), dar o combate inicial e eliminá-lo através do uso de agentes extintores específicos ou hidrantes, dependendo da classe do fogo, devendo comunicar o Coordenador de Brigada através do ramal telefônico da brigada, a ser definido.

Caso o incêndio necessite da participação do Corpo de Bombeiros, o Coordenador da Brigada deve imediatamente providenciar a comunicação (equipe de comunicação).

Deve ser desligada toda a energia elétrica da localidade.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no PAE.

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida.

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (ambulância, SAMU e Resgate) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando mangueiras de hidrantes e extintores de incêndio (direcionados preferencialmente para a base do fogo).

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação do Incêndio para outras áreas, pois há diversos materiais combustíveis próximos à localidade. No caso de existir esta possibilidade, os membros da Brigada devem simultaneamente promover a formação de "Cortina de água" direcionada para estas respectivas áreas.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuni-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

O Coordenador da Brigada deve garantir a perfeição das comunicações externas com o Coordenador do PAE, conforme a extensão do sinistro, em acordo com os PLANOS DE CHAMADA contidos no PAE.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve promover a comunicação imediata com os grupos de avaliação: Gerente Industrial, Chefe de Produção Manutenção e Supervisores para avaliar os danos e, para retomada da normalidade no menor tempo possível.

1.16.3. Incêndio no Almoxarifado

O funcionário que detectar o incêndio no Almoxarifado, deve, se a situação permitir (princípio de incêndio), dar o combate inicial e eliminá-lo através do uso de agentes extintores específicos ou hidrantes, dependendo da classe do fogo.

Caso o incêndio não possa ser controlado pelo funcionário, este deve imediatamente acionar o sistema de alarme de emergência para composição da Brigada. Todos os membros da brigada devem se reunir no ponto de encontro para distribuição dos trabalhos.

Caso o incêndio necessite da participação do Corpo de Bombeiros, o Coordenador da Brigada deve imediatamente providenciar a comunicação (equipe de comunicação).

Deve ser desligada toda a energia elétrica da localidade.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no **PLANO DE EVACUAÇÃO DE ÁREAS.**

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida.

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (ambulância) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando mangueiras de hidrante e extintores de incêndio (direcionados preferencialmente para a base do fogo).

O Coordenador da Brigada deve analisar a necessidade de participação do grupo de suporte da brigada para intervenção na emergência.

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação do Incêndio para outras áreas, pois há diversos materiais combustíveis próximos à localidade. No caso de existir esta possibilidade, os membros da Brigada devem simultaneamente promover a formação de "Cortina de água" direcionada para estas respectivas áreas.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuni-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

O Coordenador da Brigada deve garantir a perfeição das comunicações externas com o Coordenador do PAE, conforme a extensão do sinistro.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve promover a comunicação imediata com os grupos de avaliação: Gerente Industrial, Chefe de Produção e de Manutenção e Supervisores, para recomeçar as atividades em menor tempo possível.

1.16.4. Incêndio no Armazém

O funcionário que detectar o incêndio, deve, se a situação permitir (princípio de incêndio), dar o combate inicial e eliminá-lo através do uso de agentes extintores ou hidrantes.

Caso o incêndio não possa ser controlado pelo funcionário, este deve imediatamente acionar o sistema de alarme de emergência para composição da Brigada. Todos os membros da brigada devem se reunir no ponto de encontro para distribuição dos trabalhos.

Caso o incêndio necessite da participação do Corpo de Bombeiros, o Coordenador da Brigada deve imediatamente providenciar a comunicação (equipe de comunicação).

Devem ser cortadas todas as fontes de energia elétrica da localidade.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no **PLANO DE EVACUAÇÃO DE ÁREAS.**

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida.

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (ambulância, SAMU e Resgate) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando mangueiras de hidrante e extintores de incêndio (direcionados preferencialmente para a base do fogo).

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação do Incêndio para outras locais. No caso de existir esta possibilidade, os membros da Brigada devem simultaneamente promover a formação de "Cortina de água" direcionada para estas respectivas áreas.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuni-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

O Coordenador da Brigada deve garantir a perfeição das comunicações externas com o Coordenador do PAE, conforme a extensão do sinistro.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve promover a comunicação imediata com os grupos de avaliação: Gerente Industrial, Chefe de Produção e Manutenção e demais Supervisores para avaliar e, para retomada da normalidade no menor tempo possível.

1.16.5. Incêndio no Escritório

O funcionário que detectar o incêndio, deve imediatamente acionar o sistema de alarme de emergência para composição da Brigada. Todos os membros da brigada devem se reunir no ponto de encontro para distribuição dos trabalhos.

Caso a explosão seja seguida de incêndio, o funcionário deve dar o combate inicial (se a situação permitir - princípio de incêndio) e eliminá-lo através do uso de agentes extintores específicos ou hidrantes, dependendo da classe do fogo.

Caso as consequências da explosão necessitem a participação do Corpo de Bombeiros, o Coordenador da Brigada deve imediatamente providenciar a comunicação (equipe de comunicação).

Devem ser desligadas, chaves gerais de energia elétrica.

Deve-se certificar que todas as fontes de ignição próximas à localidade estejam desligadas.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no **PLANO DE EVACUAÇÃO DE ÁREAS.**

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida e das eventuais rotas de fuga próximas ao local da emergência (evitar que funcionários de outras áreas utilizem como rotas de fuga regiões próximas ao sinistro)

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (ambulância, SAMU e Resgate) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando mangueiras de hidrante e extintores de incêndio (direcionados preferencialmente para a base do fogo).

Caso o incêndio, estes devem ser contidos, se a situação permitir, conforme os procedimentos contidos no PAE.

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação de Incêndio ou explosão para outras áreas. No caso de existir esta possibilidade, os membros da Brigada devem simultaneamente promover a formação de "Cortina de água" direcionada para estas respectivas áreas.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuni-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

O Coordenador da Brigada deve garantir a perfeição das comunicações com o Coordenador do PAE, conforme a extensão do sinistro.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve promover a comunicação imediata com os grupos de avaliação: Gerente do Terminal, Encarregado e Manutenção e demais Supervisores, para avaliar os danos e, retomada da normalidade no menor tempo possível.

1.16.6. Explosão de Pó

As explosões de pó podem ocorrer nos seguintes locais confinados:

- Silos;
- Porões de Elevadores;
- Túneis;
- Outros;

O funcionário que detectar a explosão, deve imediatamente acionar o sistema de alarme de emergência para composição da Brigada. Todos os membros da brigada devem se reunir no ponto de encontro para distribuição dos trabalhos, o Coordenador da Brigada deve imediatamente solicitar ajudar externa **(Corpo de Bombeiro 193 ou 14-32846370).**

Caso a explosão seja seguida de incêndio, o funcionário deve dar o combate inicial (se a situação permitir - princípio de incêndio) e eliminá-lo através do uso de agentes extintores específicos e/ou hidrantes, dependendo da classe do fogo.

Devem ser desligadas/fechadas todas as fontes de energia e calor da localidade (válvulas de vapor, registros de inflamáveis, chaves gerais de energia elétrica).

Deve-se certificar que todas as fontes de ignição próximas à localidade estejam desligadas.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no **PLANO DE EVACUAÇÃO DE ÁREAS.**

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida e das eventuais rotas de fuga próximas ao local da emergência (evitar que funcionários de outras áreas utilizem como rotas de fuga regiões próximas ao sinistro)

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (ambulância, SAMU e Resgate) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando mangueiras de hidrante e extintores de incêndio (direcionados preferencialmente para a base do fogo).

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação de Incêndio ou explosão para outras áreas. No caso de existir esta possibilidade, os membros da Brigada devem simultaneamente promover a formação de "Cortina de água" direcionada para estas respectivas áreas.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuni-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve promover a comunicação imediata com os grupos de avaliação: Gerente Industrial, Chefe de Produção e Manutenção e demais Supervisores, para avaliar os danos e, para retomada da normalidade no menor tempo possível.

1.16.7. Subestação Elétrica

O funcionário que detectar a explosão na subestação elétrica deve imediatamente acionar o sistema de alarme de emergência para composição da Brigada. Todos os membros da brigada devem se reunir no ponto de encontro para distribuição dos trabalhos.

Caso a explosão seja seguida de incêndio, o funcionário deve dar o combate inicial (se a situação permitir - princípio de incêndio) e eliminá-lo através do uso de agentes extintores específicos para eletricidade (classe C).

Caso as consequências da explosão requeiram a participação do Corpo de Bombeiros, o Coordenador da Brigada deve imediatamente providenciar a comunicação (equipe de comunicação).

Devem ser desligadas/fechadas todas as fontes de energia e calor da localidade (válvulas de vapor, registros de inflamáveis, chaves gerais de energia elétrica).

Deve-se certificar que todas as fontes de ignição próximas à localidade estejam desligadas.

Deve ser promovida a total evacuação da área atingida, conforme descrito no **PLANO DE EVACUAÇÃO DE ÁREAS.**

A brigada deve promover o completo isolamento da área atingida e das eventuais rotas de fuga próximas ao local da emergência (evitar que funcionários de outras áreas utilizem como rotas de fuga regiões próximas ao sinistro).

Devem ser prestados os Primeiros Socorros às eventuais vítimas, e providenciado socorro emergencial (**SAMU-192 e CORPO DE BOMBEIROS 193**) e remoção para hospitais caso necessário.

A equipe de combate deve, caso não haja riscos, permanecer vivamente no combate ao incêndio, utilizando extintores de incêndio.

Deve ser analisado pelo Coordenador da Brigada, se não há riscos de propagação de Incêndio ou explosão para outras áreas.

Caso a explosão seja seguida de vazamentos, estes devem ser contidos, se a situação permitir, conforme os procedimentos contidos no PAE.

Caso haja sérios riscos aos funcionários envolvidos na emergência, o Coordenador da Brigada deve reuni-los, mantê-los em local seguro (se necessário fora do site) e aguardar a chegada do Corpo de Bombeiros.

O Coordenador da Brigada deve manter todos os brigadistas e voluntários em estado de alerta e à disposição do Corpo de Bombeiros para intervenção na emergência.

Caso a emergência implique em prejuízos ao processo produtivo, o Coordenador da Brigada deve promover a comunicação imediata com os grupos de avaliação: Gerente do Terminal e Manutenção e demais Supervisores, para avaliar os danos e, para retomada da normalidade no menor tempo possível.

1.17. PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA PARA ACIDENTES GRAVES

OBS: Este procedimento dever ser seguido quando houver acidentes graves com funcionários, terceiros, visitantes, ou qualquer outra pessoa que possa estar dentro das dependências do site.

O funcionário que detectar a ocorrência de um acidente grave deve imediatamente aproximar-se da vítima, verificar seu estado (consciente ou não) e prestar toda a assistência inicial à mesma.

O funcionário deve, então, acionar imediatamente o alarme de emergência para convocação da Brigada e permanecer ao lado da vítima para fornecer todas as informações necessárias à ação da Brigada.

Os membros socorristas da brigada devem prestar os primeiros socorros à vítima, sem agravar as lesões.

Deve ser chamado imediatamente o Técnico de Segurança no Trabalho, caso o acidente tenha ocorrido no horário administrativo.

O Coordenador da Brigada deve promover o isolamento da área, caso esta apresente risco de novos acidentes.

A vítima deve ser levada para o Pronto Socorro do hospital municipal mais próximo, através do veículo da empresa, se não houver lesões graves. No horário administrativo, o Coordenador da Brigada deve acionar o Enfermeiro(a) do Trabalho para acompanhar a vítima. O veículo dever ser conduzido por funcionário credenciado. Fora do horário administrativo deve-se acionar o **SAMU -192 ou CORPO DE BOMBEIROS - 193.**

O hospital municipal deve ser informado do acidente para permanecer de prontidão (Coordenador de Brigada).

1.18. PROCEDIMENTOS PARA TÉRMINO DA EMERGÊNCIA

De acordo com a extensão/gravidade da situação de emergência deve ser seguido o PLANOS DE CHAMADA contido no PAE.

Mesmo após iminência de controle total da situação de emergência, nenhum funcionário deve retornar aos locais de trabalho evacuados, enquanto não for formalmente oficializado término da emergência pelas pessoas pré-determinadas (Coordenador da Brigada, Gerente do Terminal).

O término de uma situação de emergência somente pode ser determinado pelas pessoas relacionadas abaixo, em respeito à seguinte ordem:

I - Gerente do Terminal;

II - Coordenador da Brigada que estiver presente.

Em qualquer situação, somente pode ser decretado término da emergência após meticulosa inspeção da(s) área(s) atingida(s) e adjacências, após uma Inspeção (grupo formado por profissionais como: Gerência, Técnico de Segurança, Supervisão, Mecânicos, Eletricistas, Operadores, outros). A formação do grupo deve ser de responsabilidade do Gerente do Terminal, e em sua ausência Supervisor do setor ou Coordenador da Brigada.

Para que a área seja inspecionada pelo grupo, devem ser seguidas as recomendações abaixo, em conformidade com o tipo da emergência:

A emergência encontra-se totalmente sob controle. Esta definição deve partir do Coordenador da Brigada. Caso houver necessidade de intervenção do Corpo de Bombeiros, o Comandante do mesmo deve pronunciar pleno controle da emergência.

Toda a energia elétrica deve estar desligada.

Todas as áreas a serem inspecionadas devem estar completamente isentas de fontes de ignição.

Todos os derramamentos foram contidos.

Não há eminências de explosões, incêndios, vazamentos, acidentes graves ou qualquer outro tipo de situação de risco.

O grupo de inspeção deve verificar criteriosamente se não há probabilidade de recorrência da emergência, analisando quais as causas e consequências do mesmo. O grupo somente pode dar parecer satisfatório ao retorno às atividades normais se tanto as causas quanto às consequências da emergência já estiverem eliminadas de risco.

Caso a conclusão do grupo de inspeção seja satisfatória ao término da emergência, este deve comunicar o coordenador geral do PAE (Gerente do Terminal) sobre seus pareceres, e na ausência do mesmo, o Coordenador da Brigada, e assim sucessivamente.

O coordenador geral do PAE deve, então, liberar a comunicação do término da emergência para todos os funcionários.

Simultaneamente, o Coordenador da Brigada deve promover pessoalmente a divulgação do término da emergência para os brigadistas (ponto de encontro da Brigada) e demais funcionários (estacionamento de carros).

1.19. CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS DE ÓLEO DIESEL

Em caso de vazamento de óleo diesel, o operador deve conter o vazamento (se não houver riscos), fechando das válvulas registros da bomba e do caminhão. Se for possível, o óleo diesel deve ser recolhido em tambores e transferido para o tanque de combustível. Se não for possível a coleta durante o vazamento, o óleo diesel irá para a canaleta de efluentes.

O responsável pelo acompanhamento da descarga deve conter o combustível em diques de contenção construídos com areia e/ou terra, evitando a contaminação de outras áreas e exposição a riscos de incêndio.

Se o responsável não conseguir deter o vazamento, deve então comunicar imediatamente o Coordenador da Brigada.

Se a situação permitir, a brigada de emergência deve procurar conter o vazamento, utilizando todos os equipamentos de proteção (EPIs).

Ao mesmo tempo, o grupo de isolamento e de proteção e resgate deve isolar a área externa (próximo às redes de efluentes) impedindo que possa haver qualquer fonte de ignição nas proximidades.

O Coordenador da Brigada deve providenciar o alarme de sobreaviso.

Os materiais de contenção para vazamento de óleo diesel devem estar localizados próximos ao ponto de descarga e deve constar de ferramentas, serragem de madeira e areia. A areia e a serragem utilizada na absorção do óleo diesel (diques e canaletas) deve ser retirada do local e armazenada em local adequado coberto e sem riscos de explosão ou contaminação de pessoas, produtos, instalações e meio ambiente.

A areia contendo óleo residual deve ser descartada, conforme procedimento de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Louis Dreyfus Commodities.

Caso as perdas resultantes do vazamento possam implicar em prejuízo ao processo produtivo, o Almoxarifado deve ser acionado para abastecimento emergencial do material perdido no sinistro.

1.20. VAZAMENTOS DE ÓLEO DIESEL

Em caso de vazamento de óleo diesel no rio, o operador deve conter o vazamento (se não houver riscos), fechando as válvulas registros da bomba. Com a lancha a equipe de emergência deverá lançar em volta da mancha à barreira de contenção, para que a mesma não se espalhe até a chegada do equipamento que irá retirar o resíduo do rio.

O responsável pelo acompanhamento da descarga ao local de armazenamento de resíduos perigosos.

Se o responsável deverá comunicar imediatamente os órgãos responsáveis como SEMAS, Corpo de Bombeiros e Hospitais. Coordenador da Brigada.

Se a situação permitir, a brigada de emergência deve procurar conter o vazamento, utilizando todos os equipamentos de proteção (EPIs).

Ao mesmo tempo, o grupo de isolamento e de proteção e resgate deve isolar a área externa (próximo às redes de efluentes) impedindo que possa haver qualquer fonte de ignição nas proximidades.

O Coordenador da Brigada deve providenciar o alarme de sobreaviso.

Os materiais de contenção para vazamento de óleo diesel devem estar localizados próximos ao ponto de descarga e deve constar de ferramentas, manta absorventes, serragem de madeira e areia. A areia e a serragem utilizada na absorção do óleo diesel (diques e canaletas) deve ser retirada do local e armazenada em local adequado coberto e sem riscos de explosão ou contaminação de pessoas, produtos, instalações e meio ambiente.

A areia contendo óleo residual deve ser descartada, conforme procedimento de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Louis Dreyfus Commodities.

Caso as perdas resultantes do vazamento possam implicar em prejuízo ao processo produtivo, o Almoxarifado deve ser acionado para abastecimento emergencial do material perdido no sinistro.

1.21. DOCUMENTOS VITAIS

Ao sinal de alarme de evacuação do terminal, o funcionário do setor deverá providenciar a retirada dos documentos vitais do site.

Os documentos a serem retirados estão acondicionados nos armários identificados com um círculo de segurança vermelho.

- Horário Administrativo:
  - Segunda a quinta-feira das 08h00min as 18h00min
  - Sexta-feira das 08h00min as 17h00min

Em caso de emergência, os funcionários de cada seção contendo documentos vitais devem retirar os mesmos imediatamente, caso haja iminência de perigo próximo e situações a permita devem levá-los para locais seguros (ponto de encontro de funcionários, estacionamento de carros). Os documentos vitais devem estar identificados para uma retirada em situações de emergência.

- Fora do horário administrativo

Funcionários treinados pertencentes à brigada devem realizar a retirada dos documentos vitais para locais seguros (caso haja eminência de perigo próximo à área e se a situação permitida). Estes funcionários devem estar treinados sobre quais são e onde estão localizados os documentos vitais.

"Os documentos estão guardados nos armários com a identificação de um circulo vermelho."

1.21.1. Documentos Vitais nos Recursos Humanos

- Fichas de Registro de Empregados;
- Livros de Registro de Inspeção do Trabalho;
- Recibo Rescisão de Contrato de Trabalho;
- Comprovante de Seguro Desemprego.

1.21.2. Documentos Vitais Administrativos

- Livros/Notas Fiscais.
- Recibos.

1.21.3. Documentos Vitais na Sala da Enfermagem

- Prontuários médicos dos colaboradores.

1.21.4. Documentos Vitais na Sala de Operações

- Documentação de registro da Cipa / Livro de Atas.
- Ficha de entrega de EPI.
- Prontuários dos vasos de pressão.
- Documentos de licença do corpo do bombeiro, projeto, autorização.

1.21.5. Documentos Vitais na Sala de Operações Fluviais

- Documentação das embarcações;
- Registros das embarcações.

1.21.6. Documentos Vitais na Sala do Gerente

- Documentação de licença e operações portuárias.

1.22. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA BRIGADA

- CHEFE DA EQUIPE DE BRIGADAS;
- Coordenador da Brigada A;
- Coordenador da Brigada B;
- Coordenador da Brigadada C;
- Coordenador da Brigada D ;
- BRIGADA DO TURNO A;
- BRIGADA DO TURNO B;
- BRIGADA DO TURNO C;
- BRIGADA DO TURNO D;

1.23. CENÁRIOS DE EMERGÊNCIA DA UNIDADE E COMO COMBATÊ-LOS

1.23.1. O_2 (Oxigênio)

Alimenta a chama, podendo causar explosão ambiental.

Disposição: em cilindros metálicos de alta pressão

Localização: oficina mecânica

Precaução: em todos os pontos de localização citados, os cilindros devem estar isolados em locais ventilados e protegidos com correntes.

Em caso de vazamento em cilindros de oxigênio, o funcionário que detectar o vazamento deve procurar contê-lo (se não houver riscos para o funcionário), fechando o registro e válvula.

Para vazamento cuja contenção não seja possível, deve-se acionar imediatamente o alarme de emergência mais próximo, para composição da brigada de emergência.

O grupo de isolamento e proteção deve providenciar o imediato isolamento do local, evitando qualquer fonte de ignição e principalmente energizados nas proximidades, superfícies oleosas, roupas com graxa ou outro material combustível ou orgânico.

O cilindro com vazamento deve ser removido, se possível para locais perfeitamente ventilados e longe de qualquer fonte de ignição, orgânicos e inflamável.

O oxigênio contido no cilindro com vazamento deve ser aliviado vagarosamente na atmosfera, seguindo as recomendações anteriores.

Na operação de emergência devem ser utilizados os seguintes EPIs: luvas, óculos incolor de ampla visão. O uniforme e os EPIs não devem estar sujos com óleo, graxas ou outro material inflamável.

Caso as perdas resultantes do vazamento possa implicar em prejuízo ao processo produtivo, o Almoxarifado deve ser acionado para abastecimento emergencial do material perdido no sinistro.

Para quaisquer informações adicionais sobre o produto devem ser consultadas o Serviço de Segurança, através da FISP (Ficha de Informações de Segurança do Produto).

1.23.2. C_2H_2 (Acetileno)

PCV – Procedimento De Contenção De Vazamento Em Cilindros De Acetileno: altamente explosivo e asfixiante.

Disposição: em cilindros metálicos de alta pressão

Localização: oficina mecânica e carros de transportes para serviços de oxicorte

Precaução: em todos os pontos de localização citados, os cilindros devem estar ventilados e protegidos com correntes.

Em caso de vazamento em cilindros de acetileno, o funcionário que detectar o vazamento e não procurar contê-lo.

Para vazamentos em locais fechados, deve-se acionar imediatamente o alarme de emergência mais próximo, para composição da Brigada de Emergência.

O grupo de isolamento e proteção deve providenciar o imediato isolamento e ventilação do local, evitando qualquer fonte de ignição e principalmente inflamáveis nas proximidades. Simultaneamente, deve ser promovida a evacuação de todas as pessoas próxima do risco.

O cilindro com vazamento deve ser removido, "se possível" para locais perfeitamente ventilados e longe de qualquer fonte de ignição ou inflamável.

O acetileno contido no cilindro com vazamento deve ser resfriado vagarosamente com água em abundância em forma de chuveiro, seguindo as recomendações anteriores.

Na operação de emergência devem ser utilizados EPIs. Deve ser utilizada máscara contra gás, quando o local for confinado.

Devido à propagação dos gases inflamáveis e possível explosão, outras áreas próximas a do risco devem ser cuidadosamente controladas, e devem estar totalmente isentas de fontes de ignição.

Para quaisquer informações adicionais sobre o produto devem ser consultadas o Serviço de Segurança, através da FISP (Ficha de Informações de Segurança do Produto).

1.23.3. Procedimento Fogo em Painéis e Equipamentos Elétricos

Quem presenciar um incêndio em painel ou equipamento elétrico deve avisar imediatamente um brigadista próximo e comunicar-se com o técnico de segurança e desligar a chave geral de energia.

Todos devem:

- não tocar em cabos, chaves ou partes metálicas que possam estar energizadas e sem o conhecimento específico da NR 10.

O prevencionista da equipe deve:

- Avaliar rapidamente a situação, iniciando o combate ao incêndio com extintor apropriado (CO^2 e/ou PQS) visando sua segurança pessoal e preservação do painel/aparelho.
- Tentar desligar a chave de alimentação elétrica do painel/aparelho e desligar outros aparelhos elétricos próximos ao incêndio, afastar outros combustíveis (Madeiras, óleos, tintas, tecidos, etc.).
- Solicitar a ajuda de outros prevencionistas e comunicar-se com o líder.

O líder da equipe deve:

- Avaliar a situação rapidamente, iniciando o combate ao incêndio, orientar o uso de extintores, visando à segurança de seus homens e a recuperação do aparelho/ painel incêndio.
- Procurar desligar a chave de alimentação elétrica do painel/aparelho e desligar outros aparelhos elétricos próximos ao incêndio, afastar papéis e outros combustíveis (madeira, óleo, tintas, tecidos, etc.).
- Solicitar a ajuda de outros prevencionistas e comunicar-se com o supervisor de terminal, informando imediatamente se o incêndio fugir ao controle.

O coordenador da brigada deve:

- Avaliar a situação e decidir sobre a necessidade de ajuda externa (Corpo de Bombeiros, Concessionária de Energia, etc.) decidir sobre o combate ao incêndio e demais providências.

1.23.4. Procedimento Vendaval

A pessoa que verificar o destelhamento, quebra de estruturas ou equipamento e quedas de árvores devido a ventos fortes deve avisar ao prevencionista mais próximo e comunicar imediatamente o ocorrido ao supervisor de terminal.

Todos devem:

- Não se expor em áreas abertas ou favoráveis a correntes de vento.
- Afastar-se das áreas de risco de desmoronamento, desabamentos ou ruptura, buscando local abrigado.

O prevencionista da equipe deve:

- Avaliar a situação e iniciar procedimento de proteção das pessoas, produtos e equipamentos da área atingida.
- Solicitar a ajuda de outros prevencionistas e comunicar-se com líder.

O líder da equipe deve:

- Avaliar a situação e rapidamente, iniciando procedimento de proteção das pessoas, produtos e equipamentos da área atingida.
- Solicitar ajuda de outros prevencionistas e comunicar-se com o supervisor de terminal.

O coordenador da brigada deve:

- Decidir sobre a necessidade de auxilio externo (Bombeiro, Ambulância, Defesa Civil etc..).
- Decidir sobre a necessidade de abandono de área.
- Definir as medidas a adotar para proteger provisoriamente a área ou reforçar a estrutura.
- Definir sobre a necessidade de remoção de produto para outro local.

1.23.5. Procedimento Enchentes

A pessoa que observar a elevação exagerada do nível da água em pisos de tuneis, pátio, poços de elevador, balanças, etc.. Ou penetração de água por vazamento em salas e escritórios, deve avisar ao prevencionista mais próximo e comunicar-se com o supervisor de terminal.

Todos devem:

- Permanecer em seus locais de trabalho até receberem orientação dos prevencionistas de equipe.
- Desligar aparelhos elétricos que possam entrar em contato com a água.

O prevencionista da equipe deve:

- Avaliar a situação e iniciar ação de contenção das águas.
- Solicitar a ajuda de outros prevencionistas e comunicar-se com o líder.
- Desligar aparelhos elétricos que possam entrar em contato com a água.

O líder da equipe deve:

- Avaliar a situação rapidamente, iniciando ação de contenção das águas.
- Solicitar a ajuda de outros prevencionistas, comunicar-se com o supervisor de terminal e orientar os trabalhos da equipe para contenção ou desvio das águas.

O chefe da equipe deve:

- Decidir sobre a necessidade de auxílio externo (Bombeiro, Ambulância, Defesa Civil, etc.).
- Decidir sobre a necessidade de abandono da área.
- Definir as medidas a adotar para tentar represar ou desviar as águas.

1.23.6. Procedimento Black-Out

O blackout caracteriza-se pela falta de energia elétrica para iluminação e trabalho em uma área ou em toda a unidade, pode ser causada por avarias nos equipamentos de fornecimento de energia elétrica ou na fiação.

Todos devem:

- Permanecer em seus locais de trabalho, evitando acidentes de locomoção.
- Não se apoiar em equipamentos que podem estar energizados e se movimentar a qualquer momento.
- Providenciar iluminação de emergência (Lanternas, etc.).

O prevencionista da equipe deve:

- Avaliar a situação e orientar seus colegas.
- Tentar pedir a ajuda de outros prevencionistas e comunicar-se com o líder.
- Providenciar iluminação de emergência (Lanternas, etc.).

O coordenador da brigada deve:

- Avaliar a situação rapidamente, orientando as pessoas nas ações acima:
- Solicitar ajuda de outros prevencionistas.

- Solicitar o apoio da manutenção, quando necessário.
- Decidir sobre a necessidade de auxilio externo (Bombeiros, concessionária, etc..).
- Decidir sobre a necessidade de abandono de área ou paralização de atividade.
- Definir providências a serem tomadas para restabelecer a iluminação.

1.23.7. Procedimento Invasão

Quando uma ou mais pessoas entram nos limites da unidade, sem autorização e sem a devida identificação, caracteriza-se invasão.

Qualquer colaborador que presenciar uma invasão ou visualizar pelos monitores da sala de C.F.T.V. deve comunicar-se imediatamente com o líder de turno, Supervisor, Técnico de segurança e ou Gerente.

Todos devem:

- Permanecer em seus postos de trabalho e não oferecer resistência caso o invasor(es) seja(m) hostil(is).

O coordenador da brigada deve:

- Aguardar as instruções e transmití-las aos prevencionistas.
- Decidir necessidade de ajuda externa **(Policia Militar 190)** e sobre o abandono da área.
- Definir a atuação da equipe de emergência.
- Preservar a integridade física dos funcionários e do patrimônio.

1.23.8. Procedimento "Homem ao Rio" no Pier de Descarregamento

Procedimentos básicos a serem efetuados pelos colaboradores quando alguém cai à água:

Gritar imediatamente **"HOMEM AO RIO"** para que todos acorram para se iniciar a operação de resgate.

Se consciente, lançar a boia com a corda **o mais próximo possível da vitima**, não na vítima, e não a perder nunca de vista. Se noturno lance também o facho luminoso com uma lanterna. É muito importante que um colaborador esteja exclusivamente dedicado a vigiar a posição da vítima, para que o socorrista puxe-o através da corda da boia até a margem do rio.

Inicie a manobra de resgate.

No caso da vitima estar inconsciente e não poder colaborar, um dos colaboradores, **com treinamento específico**, deverá lançar-se a água (com colete, capacete e boia), e auxiliar no resgate da vitima.

A próxima manobra será içar o acidentado, e quem tiver saltado para a margem.

A vitima:

- Mesmo sabendo que pode ser difícil, a colaboração da vitima é importante para o sucesso do salvamento. Deve tentar manter a calma e frieza nas suas decisões. Atitudes incorretas e desesperadas podem dificultar o salvamento ou pôr em risco a sua vida.
- Quando o acidentado cai à água deve garantir que no píer se aperceberam de sua queda.
- Grite e use o apito que está no colete, se necessário.
- Verifique, pois o colete deve estar bem vestido, teste o apito.
- Em todos estes momentos, que se passarão num muito curto espaço de tempo, não será demais lembrar a calma de todos é o fator principal para o sucesso da operação.

Os motores dos sugadores e guincho:

O Operador deverá no momento em que tiver conhecimento da queda de **"HOMEM AO RIO" desligar imediatamente todos os equipamentos**.

Quando finalmente temos a vitima em terra, devemos analisar o seu estado físico. Pode ter caído resultante de uma cambadela da retranca, ter ficado demasiado tempo dentro de água, perdido a consciência, etc.

Envolva-o em uma manta térmica e acione o balanceiro o mais rápido possível para que este de partida ao processo de resgate, peça assistência médica o mais rapidamente possível, **(SAMU <> BOMBEIROS <> AMBULÂNCIA).**

Controle batimentos cardíacos, movimentos respiratórios e consciência.

Analise possíveis sinais de hipotermia:

No início terá dificuldade em respirar.

À medida que a temperatura cai, diminui a irritação e a fala fica enrolada, razão desconexa, falta de coordenação muscular, abrandamento da pulsação, abrandamento da respiração, perca de consciência e arritmia cardíaca.

Se tiver inconsciente e sinais de ter água nos pulmões sigam os procedimentos de reanimação. Depois de reanimado, e mesmo que aparentemente em bom estado de saúde, a vítima deve ser observada em um hospital.

1.23.9. Procedimento Abandono/Evacuação

O abandono será realizado após a análise da situação pelo encarregado de operação, visando à segurança dos funcionários, o abandono pode ser feito apenas em uma área restrita (setor, departamento, etc.) ou em toda a unidade. A ordem de abandono será verbal, via rádio e/ou celular, dada pelo encarregado de operação, através dos membros da equipe.

Todos devem:

- Seguir as instruções dos membros de equipe, sem restrições.
- Manter-se calmo, evitar conversas, correrias e afobação.
- Não ultrapassar as pessoas nas escadas.
- Não usar salto alto.
- Não carregar volumes pesados ou objetos cortantes.
- Não retornar para apanhar objetos esquecidos.
- Não comentar os motivos do abandono, para não causar pânico.
- Seguir as rotas de abandono previstas em seu local de trabalho.
- Dirigir-se rapidamente ao ponto de encontro.
- Atender a contagem e identificação pessoal.

O prevencionista da equipe deve:

- Instruir, acalmar e orientar os funcionários da área a ser abandonada.

O coordenador da brigada deve:

- Instruir os prevencionistas e funcionários nas ações de operação de abandono.
- Orientar a gerência e supervisores das áreas evacuadas sobre a contagem e reconhecimento do pessoal.
- Decidir sobre a necessidade do abandono parcial ou geral da unidade.
- Acompanhar e orientar a operação e controlar a contagem e identificação do pessoal da área evacuada (Abandonada).

1.23.10. Fim da Emergência

Aviso verbal dado somente pelo gerente do terminal, através dos membros da equipe, significa que a emergência esta terminada.

1.24. CARACTERIZAÇÃO DO EMPRENDIMENTO

1.24.1. Descrição das Instalações

O Terminal contém 12 silos, com capacidade de armazenamento de 216 mil toneladas.

A planta é dividida em setores, são eles:

- Silos
- Pier de carregamento de barcaças
- Prédio Administrativo
- Refeitório
- Oficina/ Almoxarifado
- Estacionamento de carros
- Estacionamento de caminhões
- Gate de entrada/saída
- Amostrador
- Tombador de carreta
- Balanças rodoviárias
- Prédio de apoio aos motoristas
- Lavatórios
- Subestação
- ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
- Sala de Controle Operacional
- Tanques de diesel de abastecimento
- Balança de fluxo/Correias Transportadoras

1.24.2. Produtos Manipulados

Soja e Milho.

1.24.3. Caracterização da Região/Localização

Rodovia BR-230 x BR-163

Bairro: Santarenzinho, município de Rurópolis, estado do Pará

Zona Urbana Portuária

Distância do terminal ao centro da Cidade de Itaituba: 30km + 30 minutos de balsa + 5 minutos ao centro da cidade

Distância do terminal ao centro da Cidade de Rurópolis: 144km ou 3,5 horas de carro

1.24.4. Equipamentos de Proteção

- Extintores (Tabela 1)

Tabela 1 - Extintores

TIPO	CAPACIDADE	QUANTIDADE
CO_2	6KG	TBD
PQS	4KG	TBD
PQS	6KG	TBD
PQS	12KG	TBD
CARRETA PQS	50KG	TBD
AP	10LTS	TBD
CARRETA AP	75LT	TBD
LANCHAS	Com 21 pés de comprimento e até 25 nós de velocidade	2
TOTAL		**TBD**

- Rede de Hidrantes / Acessórios e Equipamentos / Equipamentos de Primeiros-Socorros: a serem implantados conforme projeto a ser aprovado pelo Corpo de Bombeiros local.

Tabela 2 – Telefones de Emergência

EMERGÊNCIAS	*TELEFONES*	GERAIS	TELEFONES
SAMU	**192**	**IBAMA**	**(93) 3522-3032**
CORPO DE BOMBEIROS	**193**	**SEMAS BELÉM**	**(91) 3184-3330**
	(93) 3518-6258		

EMERGÊNCIAS	*TELEFONES*	GERAIS	TELEFONES
PRONTO SOCORRO HOSPITAL SANTO ANTONIO - ITAITUBA	(93) 35181016	MARINHA BELÉM	(91) 3216-4006
PRONTO SOCORRO HOSPITAL DOM BOSCO - ITAITUBA	(93) 3518-2377	DH-DEP. HIDROVIÁRIO BELÉM	(91) 3216-8841
POLÍCIA MILITAR	190 (93) 35182177	CELPA	(91) 3216-1200
POLÍCIA CIVIL	(93) 3518-7090	SEMAS ITAITUBA	(93) 3518-3157
POLÍCIA RODOVIARIA	(93) 3518 3201		
COSANPA	(91) 3202-8400		
DEFESA CIVIL PREFEITURA MUNICIPAL	(93) 3518-1185		
IML – INSTITUTO MÈDICO LEGAL SANTARÉM	(93) 3524-7400		

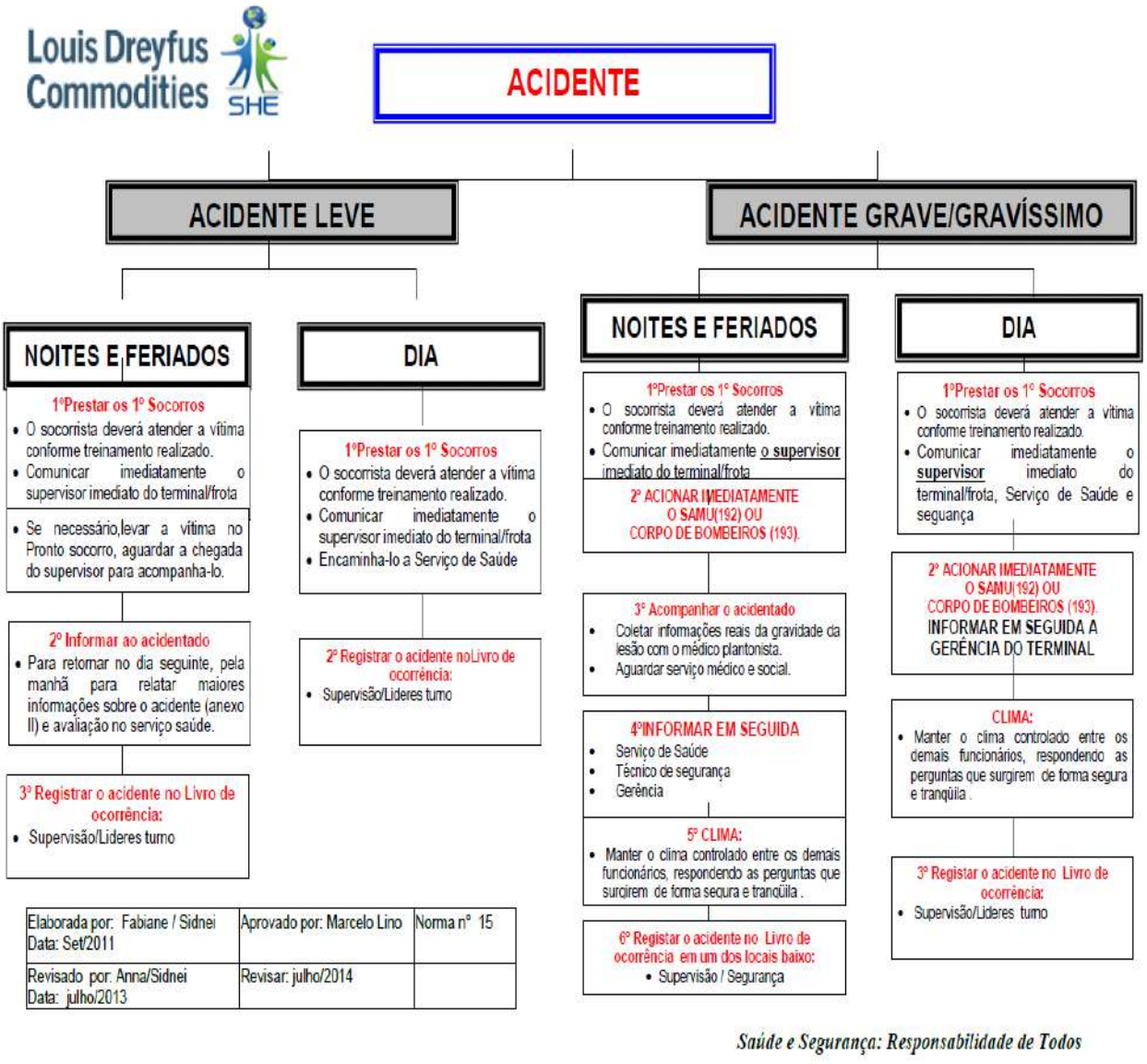


Figura 1 – Fluxograma de Acidente

Plano Director Municipal Participativo

PLANO DIRETOR MUNICIPAL PARTICIPATIVO

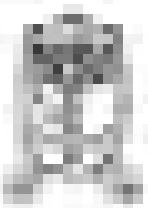
PLANEJAMENTO URBANO

[redacted]

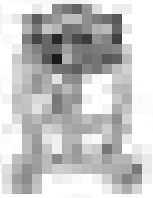
PLANO DIRETOR MUNICIPAL PARTICIPATIVO

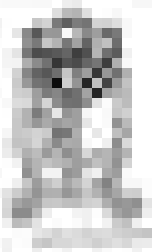
[redacted]

[redacted]



[redacted]

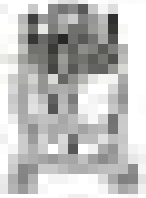




[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Art. [illegible] – [illegible]

§ 1º – [illegible]

I – [illegible];

II – [illegible];

III – [illegible];

IV – [illegible];

V – [illegible];

VI – [illegible].

§ 2º – [illegible]:

I – [illegible];

II – [illegible];

III – [illegible];

IV – [illegible];

V – [illegible];

VI – [illegible].

[illegible]

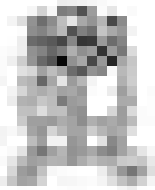
[illegible]

[illegible]

Art. [illegible] – O Município [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[redacted]

[illegible]

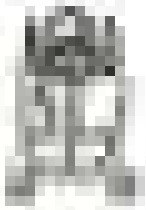
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

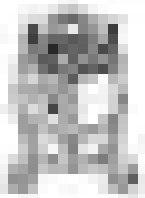
[illegible]

Art. 38 – A Secretaria Municipal de Saúde em parceria com a Unidade Municipal de Saúde contará com Conselhos Municipais de Saúde, [illegible] [illegible] [illegible]

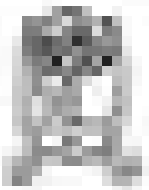
[illegible]

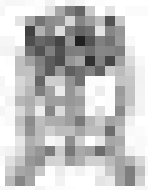
[illegible]

[illegible]



[illegible]





[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Art. 12[illegible] [illegible]

I - [illegible]

II - [illegible]

III - [illegible]

IV - [illegible]

[illegible]

[illegible]

Art. 13[illegible] [illegible]

Art. 14[illegible] [illegible]

Parágrafo [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

a) [illegible]

b) [illegible]

c) [illegible]

d) [illegible]

e) [illegible]

f) [illegible]

g) [illegible]

h) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

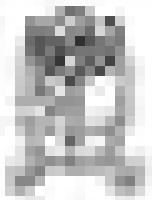
[illegible]

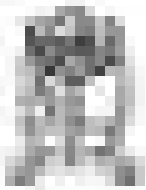
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]





[illegible]

§ 2º - A concessão de visto, por ato de [illegible] poderá [illegible] ao [illegible] ou [illegible] ou [illegible] ou

[illegible]

§ 1º - [illegible]

I - [illegible]

§ 2º - [illegible]

§ 3º - [illegible]

§ 4º - [illegible]

§ 5º - [illegible]

§ 6º - [illegible]

[illegible]

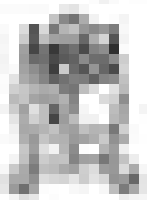
Art. 141 - O [illegible]

[illegible]

I - [illegible]

II - [illegible]

III - [illegible]



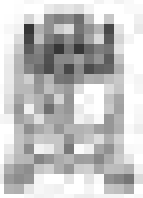
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

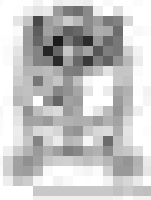
[illegible]



[illegible]

[redacted]

[illegible]



[illegible]

§ 1º - Caberá ao servidor que receber a denúncia encaminhá-la ao órgão que possua função de corregedoria ou ao seu representante, com o respectivo rol de informações.

§ 2º - O sigilo será assegurado pela Secretaria Municipal de Administração (Departamento Pessoal e Corregedoria Geral - SECRETARIA) que será a responsável pela análise da denúncia.

[illegible]

art. 108 - Sem prejuízo da possibilidade de aplicação de sanções administrativas cabíveis previstas em regulamentos e normas dos conselhos de classe, os profissionais da política municipal e Poder Público poderão ser punidos na forma da Lei pelo descumprimento de suas obrigações ou faltas no exercício de suas atribuições, mediante [illegible] contados da data da publicação desta Lei.

I - [illegible];

II - suspensão do Plano de Remuneração integrado do Município [illegible];

III - destituição do Plano Único de Cargos e Vencimentos do Município de Rondonópolis;

IV - suspensão do Plano Diretor de Cargos e Desenvolvimento do Servidor;

V - suspensão do Código Municipal de [illegible];

VI - suspensão do Plano Municipal de [illegible];

VII - suspensão do Plano Único de Classificação de Rondonópolis;

VIII - [illegible];

IX - [illegible] do Conselho Municipal de [illegible];

X - suspensão do Plano Municipal de Assistência Social;

XI - suspensão do Plano Municipal de Saneamento Básico;

XII - suspensão do Código de Obras do Município e Código de Posturas do Município e [illegible] da Lei de Uso e Ocupação do Solo e demais normativos que se [illegible] relacionem ao desenvolvimento do [illegible].

Parágrafo único - A Secretaria Municipal de Administração (Departamento de Recursos Humanos) e a Secretaria Municipal de Controle Interno, deverão em [illegible] e manter o [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: EDUCAÇÃO E CULTURA **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado:_____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.:_____**E-mail**: _____

EDUCAÇÃO

Nº de Escolas **Municipais**: _____Urbanas_____ Rurais_____

Número de Alunos Municipais:_____Urbanos_____ Rurais_____

Nº de Professores Municipais: _____Urbanos_____ Rurais_____

Nº de Escolas **Estaduais**: _____Urbanas_____Rurais_____

Número de Alunos Estaduais:_____Urbanos_____ Rurais_____

Nº de Professores Estaduais:_____Urbanos_____ Rurais_____

Nº de Escolas **Particulares:** _____ Nº Alunos_____ Nº Professores _____

Nº de Escolas em **Período Integral**:_____ Nº Alunos_____ Nº Professores _____

Nº de **Creches**: _____Nº Alunos_____ Nº Professores_____

Nº **Ensino Superior**: _____Nº Alunos_____ Nº Professores_____

Cursos de Ensino Superior_____

EJA:_____Nº Alunos_____ Nº Professores._____

APAE: _____ Nº Alunos_____ Nº Professores_____

Transporte escolar: Municipal: _____ Particular: _____

Projetos de capacitação de professores: _____

Principais Programas e Projetos desenvolvidos nas escolas:

a) Municipais:_____
_____

b) Estaduais:_____
_____

c) Federais:_____

_____

Índice de Evasão Escolar:_____

Causas da Evasão Escolar: _____

Índice de: Alfabetização:_____Analfabetismo:_____

Instituições profissionalizantes: _____

CULTURA

Identificação de **monumentos culturais**, como edificações de valor histórico e arquitetônico:_____

_____

_____

Calendário de **festas e tradições religiosas**, principalmente que se relacionem com o corpo hídrico a ser interferido:.

_____

_____

_____

_____

Identificação e localização das **principais atividades de lazer da população**: pesca, esporte, divertimento e ponto de encontro.

_____

_____

Identificação e localização dos principais equipamentos de lazer urbanos e rurais (cinema, teatro, centros culturais, centros comunitários de lazer, campos de futebol, etc.);_____

_____

_____

_____

Identificar e mapear as **terras indígenas e as comunidades Quilombolas**, caso existam.

_____

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: SAÚDE **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado:_____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Nº **Hospitais**:_____Nº Leitos:_____

Tipo de Atendimento Realizado: _____ Nº DE UTI:_____

Nº de PSF: _____Urbanos: _____Rurais_____Nº de atendimentos/mês?_____

Laboratório: _____ Municipal: _____Particulares _____

Tipos de Exames Laboratoriais:_____

Farmácia:_____ Municipal: _____Particulares _____

Centro de reabilitação:_____Outras unidades de saúde:_____

Nº de atendimento/mês? _____ Médicas:_____ Odontológicas?_____ Exames Preventivos?_____

Nº de Ambulâncias:_____SAMU:_____

Equipe Profissional (Formação e Número):

_____

_____

Diagnóstico de Doenças:

Raiva:_____Nº:_____ Hantavirose:_____ Nº:_____

Leishmaniose:_____Nº:_____Febre Maculosa:_____ Nº:_____

Febre Amarela:_____Nº _____ Esquistossomose:_____ Nº:_____

Doença de Chagas:_____ Nº:_____Malária:_____ Nº:_____

Dengue:_____Nº:_____Tuberculose:_____Nº:_____

Outras:_____

Nº de Casos oncológicos: _____Local de tratamento: _____

Nº de Casos de HIV_____ Local de tratamento: _____

Nº de Casos de Renal Crônico_____ Local de tratamento: _____

Nº de Casos de DST's: _____ Local de tratamento: _____

Doenças epidemiológicas existentes no município:_____
_____

Doenças relacionadas às condições de saneamento básico:_____
_____

Coeficiente de Mortalidade para doenças infecciosas e parasitárias (redutíveis por saneamento básico, imunização e, por programas especiais).
_____

Diagnóstico de Endemias que ocorrem na região:

_____

Índices: Mortalidade Infantil: _____Ano:_____Mortalidade Materna:_____Ano:_____

Imunização:_____Ano:_____.

Principais doenças e suas causas:

_____

Indicadores de cobertura de atendimento, segundo parâmetros da Organização Mundial de Saúde – OMS (médicos/hab.; leitos/hab.; dentista/hab):_____
_____

Programas e projetos na área da saúde, desenvolvidos no município:

_____

Condições e **assistências nas áreas rurais**:

_____

OBS:

_____
_____
_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÁREA: AÇÃO SOCIAL **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Nº de Assistentes Sociais no órgão: _____

Tipo de Atendimento:_____

Recursos do **SUAS**: _____

Existem **CAPS**? Quantas unidades? _____

Existem **CRAS**? Quantas unidades? _____

Existem abrigos no município? _____

Existe clube de idosos? _____

Programas, **programas e ações sociais** (Federais, Estaduais e municipais), desenvolvidos no município e suas metas de atendimento

_____

_____

_____

_____

Há algum **projeto social em parceria** ou mantido por alguma empresa no município?

_____

_____

Conselhos Existentes no Município: _____

_____

_____

OBS:

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: SEGURANÇA PÚBLICA **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

POLÍCIA MILITAR

Efetivo de PM:_____

Equipamentos (viaturas, internet, etc): _____

Patrulha Rural:_____Polícia Ambiental:_____

Cadeia:_____Capacidade:_____Lotação Atual:_____

Conselho Municipal de Segurança Pública: ( ) Sim ( ) Não

Ocorrências mais freqüentes:

_____

_____

_____

_____

POLÍCIA CIVIL

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Delegacia de Polícia:_____Delegado:_____

Escrivão:_____Agentes:_____Viaturas:_____

Ocorrências mais freqüentes:

_____

_____

_____

_____

Infraestrutura policial e judiciária:_____

_____

_____

Indicadores de criminalidade: total de crimes, segundo tipos de delito (se contra o patrimônio ou contra a pessoa), por habitantes:_____

_____

_____

Sistema de **Defesa Civil**:

_____

_____

_____

Programas de segurança em vigência, segundo órgãos ou instituições envolvidas:_____

_____

_____

OBS:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: INFÂNCIA E JUVENTUDE **Data**:_____/_____/_____

Órgão: Conselho Tutelar

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Estrutura física do Conselho Tutelar:

_____

_____

_____

Principais ocorrências:

_____

_____

_____

_____

Programa, projetos e ações desenvolvidos:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

OBS:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: MEIO AMBIENTE / INFRAESTRUTURA URBANA **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

ENERGIA ELÉTRICA

Sistema de transmissão e distribuição de Energia Elétrica: (empresa, consumo, etc.)_____
_____

Obtenção de dados referente ao **consumo de energia por classes de consumidores**:_____
_____
_____
_____

COMUNICAÇÃO

Sistema de **Telecomunicação**: (empresas e captação de telefonia fixa e móvel, TV, rádio_____
_____
_____

Identificação e cobertura dos **serviços de telecomunicações**: radiodifusão, telefonia e serviços de correio e telégrafos:_____
_____
_____

Identificação de todos os **veículos de comunicação** presentes, tanto locais como de outras regiões: jornais, rádios e televisão:_____
_____
_____
_____

TRANSPORTE

Identificação da **rede viária instalada**: estradas federais, estaduais e municipais, estradas vicinais primárias e secundárias

_____

_____

_____

Identificação de **outras modalidades de transporte**: ferroviário, aeroportuário ou fluvial:

_____

_____

_____

Caracterização dos fluxos de transporte, por tipo de transporte: intensidade do tráfego e sua importância para o fluxo de produção e de população.

_____

_____

_____

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Bacia: _____Microbacia: _____

Rede de abastecimento (m):_____Nº de Ligações:_____ Produção (m^3/dia):_____Local de Captação:_____Tipo de Tratamento:_____

Percentual de domicílios e população tendidos:_____

Mananciais na malha Urbana:_____

Grau de contaminação desses mananciais:_____Para onde correm:_____

Quais os principais usos que se faz das águas do rio Tapajós?

_____

_____

Principais problemas relacionados à água no município:_____

_____

_____

REDE DE ESGOTO

Existência de rede de esgotos: ( ) Sim ( ) Não

Percentual de atendimento da população: _____

Rede (m):_____Nº de Ligações:_____

Tratamento utilizado:_____

Destino:_____

Presença e Destinação Final de Efluentes industriais:_____
_____

LIXO

Coleta de Lixo: ( ) Sim ( ) Não

Dias da semana:_____

N. de **Caminhões coletores**:_____ N. de Pessoal:_____

Coleta seletiva dos resíduos sólidos: ( ) Sim ( ) Não

Destinação dos resíduos gerados?

( ) Lixão ( ) Aterro controlado ( ) Aterro sanitário ( ) Outra destinação: _____

Aterro:_____Capacidade:_____Duração:_____

Destinação final do **Lixo Hospitalar**:_____

Quantidade de **resíduos gerados** no município: (toneladas/mês): _____

Limpeza urbana: ( ) Sim ( ) Não

Varrição de Rua – dias da semana:_____

Local de **captação de água** para abastecimento público: _____

MEIO AMBIENTE

Quais os principais problemas relacionados ao meio ambiente no município?_____
_____
_____

Quais os **projetos/programas ambientais** realizados no município?

Existem **unidades de conservação** no município?

HABITAÇÃO

Quantidade total;_____Urbanas:_____Rurais;_____

Classificação das unidades existentes:

Padrão ocupacional (tecnologias construtivas e acesso a serviços de infra-estrutura) segundo variações regionais (áreas rurais ou urbanas e sub-áreas de ocupação diferenciada por níveis de renda:

Programas habitacionais em andamento, segundo órgãos ou instituições envolvidos:_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: TURISMO **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Existência de **Lei Municipal de Turismo**: ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual? (Solicitar cópia da legislação).____

_____

Existência de **inventário/diagnóstico** turístico na região: ( ) Sim ( ) Não

Se sim, quando foi feito e por quem?

_____

_____

Quais **atrativos turísticos** do município?

_____

_____

_____

Principais **manifestações culturais** do município com importância para o turismo

_____

_____

_____

Origem dos turistas que visitam o município?

_____

Quais os **segmentos turísticos** mais desenvolvidos no município? Marcar pela ordem de importância:

( ) turismo de praia ( ) ecoturismo ( ) turismo de aventura ( ) turismo cultural ( ) turismo rural ( ) turismo de pesca ( ) outros, quais?_____

Quais os principais meios de hospedagem dos turistas que visitam o município?

( ) casas de veraneio ( ) hotéis ( ) pousadas ( ) resorts ( ) camping

( ) casas de amigos/familiares ( ) albergues

Há alguma associação de guias no município? ( ) Sim ( ) Não

Há associação dos serviços de meio de hospedagem? ( ) Sim ( ) Não

Há associação dos serviços de meios de transporte? ( ) Sim ( ) não

Há associação do setor de alimentos e bebidas? ( ) Sim ( ) Não

Quais os principais usos turísticos que se faz das águas do rio Tapajós?

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: ASSOCIATIVISMO E PARTICIPAÇÃO POLÍTICO-SOCIAL **Data**:_____/____/____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

PODER EXECUTIVO

Prefeito:_____Idade:_____Formação_____

Partido Político: _____Nº de votos na última eleição: _____percentual:_____

PODER LEGISLATIVO

Presidente: _____Nº de Vereadores_____

Partidos com mandato na Câmara;_____

_____

Nº de Eleitores: _____

PODER JUDICIÁRIO

Promotoria: ( ) Sim ( ) Não

Juizado:

_____

Comarca:

_____

ORGANIZAÇÕES SOCIAIS

Identificação das organizações formais e informais em atividade segundo áreas específicas de atuação profissional (ambiental, cultural, religiosa, educacional, de saúde, etc.) e graus de atuação:_____

_____

_____

_____

Total de sindicatos patronais e de trabalhadores atuantes e número de filiados envolvidos em cada um

deles:_____

_____

_____

Identificação de grupos sociais mobilizados segundo sua localização (comunidades rurais ou urbanas), áreas de atuação e níveis de inter-relacionamento (parentesco, vizinhança, produção, religião, etc.):

_____

_____

_____

_____

Identificação das forças e tensões sociais presentes nas áreas em estudo:_____

_____

_____

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: AGRICULTURA **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Área Agricultável do Município: _____

Principais Produtos Agrícolas: _____

Principais Produtos Pecuários: _____

Estrutura Fundiária: _____

Conflitos no campo: ( ) Sim ( ) Não

Acampamentos de Sem-terras: ( ) Sim ( ) Não

Se sim, quais:_____

Localização, **quantidade estimada de produção**, valores estimados de produção e comércio, avaliação das relações trabalhistas em relação ao setor mineral em **atividade extrativa** (areia, cascalho, argila, granito, ardósia, etc.):_____
_____

Localização, **número de pessoas envolvidas e objetivos da atividade pesqueira** (se lazer, complementação alimentar ou comercial):_____
_____

_____

_____

Assentamentos Rurais de Reforma Agrária (quantidade e nomes):

_____
_____

OBS:_____
_____
_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Número de empresas:

Agropecuárias: _____Indústria:_____Comércio:_____Serviços:_____

Total de **estabelecimentos industriais**, total de pessoal ocupado, valor bruto da produção e valor da transformação industrial, segundo gêneros e ramos da indústria:_____
_____
_____

Total de **estabelecimentos comerciais**, total de pessoal ocupado e valor adicionado, por ramos do comércio:_____
_____
_____

Total de **estabelecimentos de serviços**, total de pessoal ocupado e valor adicionado, por ramos de serviços:_____
_____
_____

Principais **atividades econômicas** no município:

_____
_____
_____
_____

FINANÇAS PÚBLICAS

Receita: _____

Despesa: _____

ICMS_____

ISSQN_____

Principais fontes de receita do município: receitas tributárias próprias ou receitas de transferências federais (Fundo de Participação Municipal) ou estaduais (cota-parte do ICMS):_____

_____

_____

_____

Programas geradores de emprego e renda:

_____

_____

_____

_____

Principais **produtos agrícolas permanentes ou temporários**, por área ocupada e tonelagem estimada produzida:_____

_____

_____

_____

EMPREGO

Diagnóstico da **mão-de-obra** existente no município; quantitativos; nível de qualificação e disponibilidade:

_____

_____

_____

Principais fontes de emprego no município.

_____

_____

OBS:

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ÁREA: PLANEJAMENTO **Data**:_____/_____/_____

Órgão:_____

Entrevistado: _____

Formação: _____**Função no Órgão**: _____

Tel.: _____ **E-mail**: _____

Legislação direcionada ao planejamento municipal;

_____
_____
_____

Plano Diretor

_____
_____
_____

Distribuição e análise da população urbana e rural:

_____
_____
_____

Movimentos migratórios: identificação e análise de intensidade dos fluxos migratórios, possíveis causas da migração, especificando ofertas de localização, trabalho e acesso.

_____
_____
_____
_____
_____
_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.

PESQUISA COM COMUNIDADE **Data**:_____/_____/_____

1) Entrevistado:_____

Sexo M ( ) F ( ) Profissão: _____ Idade: _____ Chefe de Família Sim ( ) Não ( )

Grau de Instrução_____

Município e bairro onde reside:_____

Quanto tempo reside na Cidade? _____ anos _____meses Nasci na localidade Sim ( ) Não ( )

Tel.: _____ E-mail: _____

2) Exerce atividade remunerada? _____ em que área? _____

3) Possui propriedade comercial ou industrial (informal) no domicílio?_____

4) Quantas pessoas residem na residência_____

5) Renda aproximada da família _____menos que um salário mínimo _____um salário mínimo

_____ entre um e três salários _____ entre três e cinco salários_____ acima de cinco salários

6) Está a par do projeto de implantação dos portos de transbordo de cargas na região de Rurópolis?

Sim ( ) Não ( ) *Se sim, como teve conhecimento do projeto?*

_____

_____

7) Em sua opinião a implantação destes empreendimentos poderá contribuir para o desenvolvimento socioeconômico da região?

Sim ( ) Não ( ) Em termos ( ) Explique como:

_____

_____

_____

7.1.) Quais aspectos considera **Mais Positivos**?

Geração de emprego e renda:_____ Desenvolvimento da localidade: _____Elevação da qualidade de vida da população:_____ Visibilidade da localidade:_____ Outros (quais):_____

_____

_____

_____

7.2) Quais aspectos considera **Mais Negativos**?

Possível aumento de preço de produtos e serviços: _____ Aumento indiscriminado da população:_____

Impacto ambiental:_____ Outros (quais):_____

_____

8) A implantação do empreendimento gerará impactos sociais e ambientais no Município. Que **sugestões** daria para que ele seja implantado e produza os melhores resultados para a região?

Contratação de mão de obra local: _____ Contratação de empresas locais para promover fomento na economia local:_____ Convide lideranças para participar das tomadas de decisões:_____ Capacitação de mão-de-obra local:_____ Outras (quais): _____

_____

9) Você ou alguém de sua família estaria disposto a estabelecer **parcerias** com o empreendimento para que a comunidade tenha o maior ganho possível com sua instalação? ( ) Sim ( ) Não

10) Que **tipo de parceria** você considera possível estabelecer com o empreendimento para se alcançar esses objetivos?

Oferta de serviços:_____ Oferta de produtos:_____ Participar de GTs e acompanhar as diretrizes do projeto: _____ oferta de mão de obra_____ em que área? _____

_____

10.1) Propõe outro tipo de parceria. Qual?

_____

_____

_____

11) Que **perguntas** gostaria de fazer aos empreendedores?

_____

_____

_____

_____

12) Que **sugestões** gostaria de repassar aos empreendedores?

_____

_____

_____

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - MUNICÍPIO DE RURÓPOLIS/PARÁ

PESQUISA COM STAKEHOLDERS **Data**:_____/_____/_____

1) Organização: _____

Entrevistado:_____

Formação:_____ Função na organização:

_____

Responsável legal pela Organização:_____

Tel.: _____ E-mail: _____

2) Área de atuação da organização e projetos desenvolvidos: _____

_____

3) Tempo de existência e/ou atuação da organização no município: _____

4) Número aproximado de associados (se for o caso):_____

5) Público-alvo (se for o caso):_____

6) Está a par do projeto de implantação dos portos de transbordo de cargas na região?

Sim ( ) *Se sim, como teve conhecimento do projeto?* Não ( )

_____

_____

7) Em sua opinião a implantação deste empreendimento poderá contribuir para o desenvolvimento socioeconômico da região?

Sim ( ) Não ( ) Em termos ( ) Explique como:

_____

_____

_____

7.1.) Quais aspectos considera **Mais Positivos**?

Geração de emprego e renda:_____ Desenvolvimento da localidade: _____Elevação da qualidade de vida da população:_____ Visibilidade da localidade:_____ Outros (quais):_____

_____

_____

7.2) Quais aspectos considera **Mais Negativos**?

Possível aumento de preço de produtos e serviços: _____ Aumento da população:_____

Número de veículos transitando na região:_____ Impacto ambiental:_____ Outros

(quais):_____

_____

8) A implantação do empreendimento gerará impactos sociais e ambientais no município. Que **sugestões** daria para que ele seja implantado e produza os melhores resultados para a região?

Contratação de mão de obra local: _____ Contratação de empresas locais para promover fomento na economia local:_____ Convide lideranças para participar das tomadas de decisões:_____

Capacitação de mão de obra local:_____ Desenvolvimento de projetos sociais como: _____

_____

Outras (quais): _____

_____

9) Sua organização estaria disposta a estabelecer **parcerias** com o empreendimento para que a comunidade tenha o maior ganho possível com sua instalação? ( ) Sim ( ) Não.

10) Que **tipo de parceria** você considera possível estabelecer com o empreendimento para se alcançar esses objetivos?

Oferta de serviços:_____ Oferta de produtos:_____ Participar de GTs e acompanhar as diretrizes

do projeto: _____ Aceito parceria para capacitar mão-de-obra de colaboradores: _____

10.1) Propõe outro tipo de parceria. Qual?

_____

_____

_____

11) Que **perguntas** gostaria de fazer aos empreendedores?

_____

_____

_____

12) Que **sugestões** gostaria de repassar aos empreendedores?

_____

_____

_____

RESOLUÇÃO Nº 237 , DE 19 DE dezembro DE 1997

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentadas pelo Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente;

Considerando a necessidade de se incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua;

Considerando as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 011/94, que determina a necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental;

Considerando a necessidade de regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente que ainda não foram definidos;

Considerando a necessidade de ser estabelecido critério para exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981;

Considerando a necessidade de se integrar a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, em conformidade com as respectivas competências, resolve:

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais , consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

IV – Impacto Ambiental Regional: é todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente (área de influência direta do projeto), no todo ou em parte, o território de dois ou mais Estados.

Art. 2º- A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º- Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.

§ 2º – Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.

Art. 3º- A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento.

Art. 4º - Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental, a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber:

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;

V- bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

§ 1º - O IBAMA fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Estados e Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

§ 2º - O IBAMA, ressalvada sua competência supletiva, poderá delegar aos Estados o licenciamento de atividade com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências.

Art. 5º - Compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades:

I - localizados ou desenvolvidos em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;

II - localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

IV – delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Parágrafo único. O órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal fará o licenciamento de que trata este artigo após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos ambientais dos Municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, bem como, quando couber, o parecer dos demais órgãos competentes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, envolvidos no procedimento de licenciamento.

Art. 6º - Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.

Art. 7º - Os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, conforme estabelecido nos artigos anteriores.

Art. 8º - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Parágrafo único - As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

Art. 9º - O CONAMA definirá, quando necessário, licenças ambientais específicas, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

Art. 10 - O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - Definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - Análise pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA **,** dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;

IV - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V - Audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

§ 1º - No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, a certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

§ 2º - No caso de empreendimentos e atividades sujeitos ao estudo de impacto ambiental - EIA, se verificada a necessidade de nova complementação em decorrência de esclarecimentos já prestados, conforme incisos IV e VI, o órgão ambiental competente, mediante decisão motivada e com a participação do empreendedor, poderá formular novo pedido de complementação.

Art. 11 - Os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor.

Parágrafo único - O empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no caput deste artigo serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

Art. 12 - O órgão ambiental competente definirá, se necessário, procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

§ 1º - Poderão ser estabelecidos procedimentos simplificados para as atividades e empreendimentos de pequeno potencial de impacto ambiental, que deverão ser aprovados pelos respectivos Conselhos de Meio Ambiente.

§ 2º - Poderá ser admitido um único processo de licenciamento ambiental para pequenos empreendimentos e atividades similares e vizinhos ou para aqueles integrantes de planos de desenvolvimento aprovados, previamente, pelo órgão governamental competente, desde que definida a responsabilidade legal pelo conjunto de empreendimentos ou atividades.

§ 3º - Deverão ser estabelecidos critérios para agilizar e simplificar os procedimentos de licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que implementem planos e programas voluntários de gestão ambiental, visando a melhoria contínua e o aprimoramento do desempenho ambiental.

Art. 13 - O custo de análise para a obtenção da licença ambiental deverá ser estabelecido por dispositivo legal, visando o ressarcimento***,*** pelo empreendedor***,*** das despesas realizadas pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo único. Facultar-se-á ao empreendedor acesso à planilha de custos realizados pelo órgão ambiental para a análise da licença.

Art. 14 - O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (LP, LI e LO), em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de 6 (seis) meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver EIA/RIMA e/ou audiência pública, quando o prazo será de até 12 (doze) meses.

§ 1***º*** - A contagem do prazo previsto no caput deste artigo será suspensa durante a elaboração dos estudos ambientais complementares ou preparação de esclarecimentos pelo empreendedor.

§ 2***º*** - Os prazos estipulados no caput poderão ser alterados, desde que justificados e com a concordância do empreendedor e do órgão ambiental competente.

Art. 15 - O empreendedor deverá atender à solicitação de esclarecimentos e complementações, formuladas pelo órgão ambiental competente, dentro do prazo máximo de 4 (quatro) meses, a contar do recebimento da respectiva notificação

Parágrafo Único - O prazo estipulado no caput poderá ser prorrogado, desde que justificado e com a concordância do empreendedor e do órgão ambiental competente.

Art. 16 - O não cumprimento dos prazos estipulados nos artigos 14 e 15, respectivamente, sujeitará o licenciamento à ação do órgão que detenha competência para atuar supletivamente e o empreendedor ao arquivamento de seu pedido de licença.

Art. 17 - O arquivamento do processo de licenciamento não impedirá a apresentação de novo requerimento de licença, que deverá obedecer aos procedimentos estabelecidos no artigo 10, mediante novo pagamento de custo de análise.

Art. 18 - O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença, especificando-os no respectivo documento, levando em consideração os seguintes aspectos:

I - O prazo de validade da Licença Prévia (LP) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 (cinco) anos.

II - O prazo de validade da Licença de Instalação (LI) deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de instalação do empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 6 (seis) anos.

III - O prazo de validade da Licença de Operação (LO) deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 (quatro) anos e, no máximo, 10 (dez) anos.

§ 1º - A Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI) poderão ter os prazos de validade prorrogados, desde que não ultrapassem os prazos máximos estabelecidos nos incisos I e II

§ 2º - O órgão ambiental competente poderá estabelecer prazos de validade específicos para a Licença de Operação (LO) de empreendimentos ou atividades que, por sua natureza e peculiaridades, estejam sujeitos a encerramento ou modificação em prazos inferiores.

§ 3º - Na renovação da Licença de Operação (LO) de uma atividade ou empreendimento, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, aumentar ou diminuir o seu prazo de validade, após avaliação do desempenho ambiental da atividade ou empreendimento no período de vigência anterior, respeitados os limites estabelecidos no inciso III.

§ 4º - A renovação da Licença de Operação(LO) de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente.

Art. 19 – O órgão ambiental competente, mediante decisão motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, quando ocorrer:

I - Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais.

II - Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença.

III - superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

Art. 20 - Os entes federados, para exercerem suas competências licenciatórias, deverão ter implementados os Conselhos de Meio Ambiente, com caráter deliberativo e participação social e, ainda, possuir em seus quadros ou a sua disposição profissionais legalmente habilitados.

Art. 21 - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, aplicando seus efeitos aos processos de licenciamento em tramitação nos órgãos ambientais competentes**,** revogadas as disposições em contrário, em especial os artigos 3º e 7º da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986.

GUSTAVO KRAUSE GONÇALVES SOBRINHO — Presidente

RAIMUNDO DEUSDARÁ FILHO — Secretário-Executivo

ANEXO 1

ATIVIDADES OU EMPREENDIMENTOS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Extração e tratamento de minerais

- pesquisa mineral com guia de utilização

- lavra a céu aberto, inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento

- lavra subterrânea com ou sem beneficiamento

- lavra garimpeira

- perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural

Indústria de produtos minerais não metálicos

- beneficiamento de minerais não metálicos, não associados à extração

- fabricação e elaboração de produtos minerais não metálicos tais como: produção de material cerâmico, cimento, gesso, amianto e vidro, entre outros.

Indústria metalúrgica

- fabricação de aço e de produtos siderúrgicos

- produção de fundidos de ferro e aço / forjados / arames / relaminados com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia

- metalurgia dos metais não-ferrosos, em formas primárias e secundárias, inclusive ouro

- produção de laminados / ligas / artefatos de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia

- relaminação de metais não-ferrosos , inclusive ligas

- produção de soldas e anodos

- metalurgia de metais preciosos

- metalurgia do pó, inclusive peças moldadas

- fabricação de estruturas metálicas com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia

- fabricação de artefatos de ferro / aço e de metais não-ferrosos com ou sem tratamento de superfície, inclusive galvanoplastia

- têmpera e cementação de aço, recozimento de arames, tratamento de superfície

Indústria mecânica

- fabricação de máquinas, aparelhos, peças, utensílios e acessórios com e sem tratamento térmico e/ou de superfície

Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações

- fabricação de pilhas, baterias e outros acumuladores

- fabricação de material elétrico, eletrônico e equipamentos para telecomunicação e informática

- fabricação de aparelhos elétricos e eletrodomésticos

Indústria de material de transporte

- fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios

- fabricação e montagem de aeronaves

- fabricação e reparo de embarcações e estruturas flutuantes

Indústria de madeira

- serraria e desdobramento de madeira

- preservação de madeira

- fabricação de chapas, placas de madeira aglomerada, prensada e compensada

- fabricação de estruturas de madeira e de móveis

Indústria de papel e celulose

- fabricação de celulose e pasta mecânica

- fabricação de papel e papelão

- fabricação de artefatos de papel, papelão, cartolina, cartão e fibra prensada

Indústria de borracha

- beneficiamento de borracha natural

- fabricação de câmara de ar e fabricação e recondicionamento de pneumáticos

- fabricação de laminados e fios de borracha

- fabricação de espuma de borracha e de artefatos de espuma de borracha , inclusive látex

Indústria de couros e peles

- secagem e salga de couros e peles

- curtimento e outras preparações de couros e peles

- fabricação de artefatos diversos de couros e peles

- fabricação de cola animal

Indústria química

- produção de substâncias e fabricação de produtos químicos

- fabricação de produtos derivados do processamento de petróleo, de rochas betuminosas e da madeira

- fabricação de combustíveis não derivados de petróleo

- produção de óleos/gorduras/ceras vegetais-animais/óleos essenciais vegetais e outros produtos da destilação da madeira

- fabricação de resinas e de fibras e fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos

- fabricação de pólvora/explosivos/detonantes/munição para caça-desporto, fósforo de segurança e artigos pirotécnicos

- recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais

- fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos

- fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas

- fabricação de tintas, esmaltes, lacas , vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes

- fabricação de fertilizantes e agroquímicos

- fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários

- fabricação de sabões, detergentes e velas

- fabricação de perfumarias e cosméticos

- produção de álcool etílico, metanol e similares

Indústria de produtos de matéria plástica

- fabricação de laminados plásticos

- fabricação de artefatos de material plástico

Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos

- beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintéticos

- fabricação e acabamento de fios e tecidos

- tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos

- fabricação de calçados e componentes para calçados

Indústria de produtos alimentares e bebidas

- beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares

- matadouros, abatedouros, frigoríficos, charqueadas e derivados de origem animal

- fabricação de conservas

- preparação de pescados e fabricação de conservas de pescados

- preparação , beneficiamento e industrialização de leite e derivados

- fabricação e refinação de açúcar

- refino / preparação de óleo e gorduras vegetais

- produção de manteiga, cacau, gorduras de origem animal para alimentação

- fabricação de fermentos e leveduras

- fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais

- fabricação de vinhos e vinagre

- fabricação de cervejas, chopes e maltes

- fabricação de bebidas não alcoólicas, bem como engarrafamento e gaseificação de águas minerais

- fabricação de bebidas alcoólicas

Indústria de fumo

- fabricação de cigarros/charutos/cigarrilhas e outras atividades de beneficiamento do fumo

Indústrias diversas

- usinas de produção de concreto

- usinas de asfalto

- serviços de galvanoplastia

Obras civis

- rodovias, ferrovias, hidrovias , metropolitanos

- barragens e diques

- canais para drenagem

- retificação de curso de água

- abertura de barras, embocaduras e canais

- transposição de bacias hidrográficas

- outras obras de arte

Serviços de utilidade

- produção de energia termoelétrica

-transmissão de energia elétrica

- estações de tratamento de água

- interceptores, emissários, estação elevatória e tratamento de esgoto sanitário

- tratamento e destinação de resíduos industriais (líquidos e sólidos)

- tratamento/disposição de resíduos especiais tais como: de agroquímicos e suas embalagens usadas e de serviço de saúde, entre outros

- tratamento e destinação de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas

- dragagem e derrocamentos em corpos d'água

- recuperação de áreas contaminadas ou degradadas

Transporte, terminais e depósitos

- transporte de cargas perigosas

- transporte por dutos

- marinas, portos e aeroportos

- terminais de minério, petróleo e derivados e produtos químicos

- depósitos de produtos químicos e produtos perigosos

Turismo

- complexos turísticos e de lazer, inclusive parques temáticos e autódromos

Atividades diversas

- parcelamento do solo

- distrito e pólo industrial

Atividades agropecuárias

- projeto agrícola

- criação de animais

- projetos de assentamentos e de colonização

Uso de recursos naturais

- silvicultura

- exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais

- atividade de manejo de fauna exótica e criadouro de fauna silvestre

- utilização do patrimônio genético natural

- manejo de recursos aquáticos vivos

- introdução de espécies exóticas e/ou geneticamente modificadas

- uso da diversidade biológica pela biotecnologia

ROTEIRO BÁSICO DE ENTREVISTA DE CAMPO

GERAL

Data: Fotos Nº

Município: Estado:

Aglomerado Populacional Identificado:

Coordenadas GPS:

DADOS DO ENTREVISTADO:

1) Nome do Entrevistado:
2) Endereço: **Referência:** **Telefone:**
3) Caracterização do Entrevistado(a): a) Liderança b) Representante de Associação: _____ c) Morador. Há quantos anos:_____ d) Agente de Saúde local e) Professor/Coordenador da escola pública local. Qual:_____
4) Idade:
5) Sexo: a) Feminino b) Masculino
6) Escolaridade: a) Sem estudo b) Fundamental incompleto c) Fundamental completo d)Ensino Médio incompleto e) Ensino Médio Completo f)Curso profissionalizante:_____ g)Ensino Superior:_____
7) Profissão: a) Assalariado b) Funcionário Público c) Autônomo:_____

d) Aposentado e)Outro:_____

8) Renda:

a) Menos de 1 salário mínimo b) 1 Salário mínimo c) Entre 1 e 2 salários mínimo d) Entre 3 e 5 salários mínimo e) Acima de 5 salários mínimo

8.1) Beneficio Social:_____

Outras informações:

INFORMAÇÕES SOBRE O AGLOMERADO POPULACIONAL IDENTIFICADO:

9) **Histórico da Ocupação: Como se formou o local; Marcos históricos; De onde vieram; Quando e por quê?**

10) **Tamanho dos lotes:**

11) **Quantidade de Domicílios:** a) Um b) Dois c) Três d) Quatro e) Mais de cinco

12) **Padrão construtivo:** a) Madeira b) Alvenaria c) Adobe d) Outro:_____

13) **Telhado:** a) Telha colonial b) Zinco c) Fibra d) Palha e) Outro:_____

14) **Piso:** a) Cerâmica b) Madeira c) Cimento d) Terra batida e) Outro:_____

15) **População**: a) Número de famílias:_____ b) Número de pessoas:_____

16) **Efluentes líquidos:**

16.1) Tipo: a) Doméstico b) Sanitário c) Óleos e graxas d) Outro:_____

16.2) Destinação: a) Fossa séptica b) Fossa rudimentar c) Rede pública d) Vala e) Rio e) Outro:_____

17) **Forma de abastecimento de água:** a) Rede geral b) Carro pipa c) Cisterna d) Poço artesiano e) Outra

18) Resíduos sólidos:

18.1) Tipo: a) Doméstico b) Industrial c) Séptico d) Perigoso

18.2) Destinação: a) Lixão b) Aterro sanitário c) Queima d) Ar livre e) Enterrado f) Coletado g) Outro:_____

19) Energia Elétrica:

19.1) Possui o serviço: a) Sim b) Não

19.2) Fornecimento: a) Companhia Distribuidora b) Gerador c) Solar d) Outro:_____

20) Transporte:

20.1) Principal meio de transporte: a) Carro b) Transporte público c) Moto d) Bicicleta e) Outro:_____

20.2) Há transporte escolar: a) Sim b) Não

20.3 Principais vias de acesso:

20.4) Condições das vias de acesso:

21) Comunicação:

22) Saúde:

22.1) Infraestrutura disponível:

22.2 Busca atendimento em outras localidades:

22.3) Doenças comuns e vetores:

22.4) Principais dificuldades

23) Educação:

23.1) Infraestrutura disponível:

23.2 Busca atendimento em outras localidades:

23.3) Principais dificuldades:

24) Segurança Pública e Social (presença do Estado)**:** principais ocorrências; contato com a força policial; conselheiros tutelares; CRAS/CREAS

25) **Lazer, Cultura e Religião:** Identificar e localizar áreas procuradas para prática de lazer e principais atividades da população local; Quais são as principais festas, festejos e comemorações realizadas no local e em que época ocorrem?; Quais são as manifestações e grupos culturais mais importantes da região?

26) **Sociedade Civil Organizada**: Associações, Cooperativas, Sindicatos rurais e representativos; Movimentos Sociais, forças, tensões. Conflitos passados, atuais e potenciais; Instituições sem fins lucrativos atuantes na região: Projetos sociais governamentais, sociedade civil, empresas (histórico e atual) Quilombo e TI's:

27) **Atividade Produtiva:** Produção Agrícola; Pecuária, Extrativismo; Benefícios Sociais e acesso a programas governamentais; Trabalho – assalariado e por diária (valor na região); Economia Informal e de outros tipos; Estrutura Produtiva associada ao Turismo; Comércio.

28) **Outras observações do entorno (vide verso):**

ROTEIRO DE ENTREVISTA PESCA

GERAL

Data: Fotos N°

Município: Estado:

Coordenadas GPS:

1) Nome do Entrevistado:
2) Endereço: Referência: Telefone:
3) Idade:
4) Sexo: a) Feminino b) Masculino
5) Escolaridade: a) Sem estudo b) Fundamental incompleto c) Fundamental completo d)Ensino Médio incompleto e) Ensino Médio Completo f) Curso profissionalizante:_____ g) Ensino Superior:_____
6)) Órgão/Instituição de atuação:
7) Cargo:
8) Quais suas atribuições no cargo:

9)) Há quanto tempo tem contato com pescadores:
10)Que tipo de trabalho realiza junto aos pescadores:
11)Quais políticas/trabalhos/pesquisas/ conseguiu implementar:
12)Quais as principais dificuldades enfrentadas:
13)Em sua opinião, as atividades portuárias irão causar impactos na cadeia produtiva da pesca? Quais?
14)Em sua opinião como mitigar esses impactos?

ROTEIRO DE ENTREVISTA ATIVIDADE PESQUEIRA

GERAL

Data: Fotos Nº

Município: Estado:

Coordenadas GPS:

DADOS DO ENTREVISTADO:

1) **Nome do Entrevistado:**
2) **Endereço:** **Referência:** **Telefone:**
3) **Idade:**
4) **Sexo:** a) Feminino b) Masculino
5) **Escolaridade:** a) Sem estudo b) Fundamental incompleto c) Fundamental completo d)Ensino Médio incompleto e) Ensino Médio Completo f) Curso profissionalizante:_____ g) Ensino Superior:_____

CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE PESCA:

6) **Há quanto tempo pratica a pesca?**

7) **Quantos membros de sua família estão envolvidos com a pesca?**

8) **Discrimine o tipo da embarcação:** a) Barco a remo b) Barco a vela c) Canoa d) Barco a motor (s/ convés e s/ casaria) e) Barco a motor (c/ convés e c/ casaria) f) Outro tipo:_____

9) **Os petrechos de captura usados por vocês ão:** a) Rede espera b) Rede de caída c) Balão d) Puçá e) Armadilha f) Linha de mão g) Espinhel de superfície h) Espinhel de fundo i) Parelha j) Arrasto de praia l)Outros:_____

10) **Aonde você pesca?**

11) **Quantas pessoas participam e qual a duração média da atividade pesqueira?**

12)**Quais são os principais pescados (espécies)?**

13)**Para quem é vendido o pescado capturado:**

a) Atravessador b) Peixaria c) Restaurantes d) Consumidor final e) Comprador de empresa f). Cooperativa g) Frigorífico h) Outros:_____

14) **Qual é o rendimento que você obtém com a pesca:**

a) Menos de 1 salário mínimo b) 1 Salário mínimo c) Entre 1 e 2 salários mínimo d) Entre 3 e 5 salários mínimo e) Acima de 5 salários mínimo

15.1) Qual época do ano o rendimento na pesca é melhor?

15.2) Recebe Seguro Defeso:_____

15) **Participa de alguma associação ou organização:** a) Sim Qual:_____

b) Não

16) **A associação realiza periodicamente reuniões com os associados:** a) Sim b) Não

17) **Sobre sua participação nas reuniões da associação:**

a) Sempre ou frequentemente b) Ocasionalmente c) Poucas vezes ou nunca

18) **Caso pertença à alguma Associação de Pescadores, de que forma esta vem contribuindo para a melhoria da sua qualidade de vida:**

19) **Em sua opinião, as atividades portuárias irão causar impactos na cadeia produtiva da pesca? Quais?**

20) **Em sua opinião como mitigar esses impactos?**

21)**Outras observações (vide verso):**